

DOVREBANEN

HEGGSTADMOEN SUPPLERENDE UTREDNING



Utredningsrapport

- Akseptert
 Akseptert m/kommentarer
 Ikke godkjent / kommentert revider og send inn ny revisjon
 Kun for Informasjon

Sign.:

Eirik Winther

Digitalt signert av Eirik Winther
 Dato: 2020.11.22 10:30:32
 +01'00'

02A	Rettet etter kommentarer fra Bane NOR	20.11.2020	HGJ	BWS	KrAT	
01A	100 % leveranse	11.11.2020	HGJ	SisE	KrAT	
00A	Første utgivelse	27.10.2020	HGJ	SisE	KrAT	
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av	
Dovrebanen, Heggstadmoen Terminal Heggstadmoen supplerende utredning Km 540.21 – 542.30 Utredningsrapport		Ant. sider				
		92				
		Produsent				Multiconsult Norge AS
		Prod. dok. nr.				
		Erstatning for				
		Erstattet av				
Prosjektnr.: 22470617 Parsell: 00 Planfase: Utredning		Dokument nr. PTF-00-A-00191			Rev. 02A	
		FDV-dokument nr. N/A			FDV-rev. N/A	

REVISJONSOVERSIKT	5
SAMMENDRAG	6
1 INNLEDNING	7
1.1 MÅL OG FORUTSETNINGER	7
1.2 BEHOV	8
1.3 PROSESS OG MEDVIRKNING	9
1.4 GRENSESNIITT MOT ANDRE PLANER.....	10
2 DAGENS SITUASJON	14
2.1 HEGGSTADMOEN	14
2.2 HEIMDAL STASJON	14
3 BESKRIVELSE AV TILTAKET	16
3.1 FORUTSETNINGER	16
3.2 ALTERNATIVE TERMINALLØSNINGER.....	17
3.3 HEIMDAL STASJON	20
3.4 OMRÅDE FOR VERKSTED, HENSETTING OG BILTERMINAL	23
3.5 BANETEKNIKK.....	24
3.6 VEG OG TRAFIKK.....	33
3.7 VANN, AVLØP, FJERNVARME OG OVERVANN.....	35
3.8 GEOTEKNIKK	36
3.9 GRUNNERVERV	40
4 KAPASITETSVURDERING	42
4.1 METODE	42
4.2 KONKLUSJON OG ANBEFALING	42
5 RAMS	45
5.1 RAM-ANALYSE.....	45
5.2 RISIKOVURDERING.....	46
5.3 ANBEFALING.....	46
6 MILJØKONSEKVENSER	47
6.1 METODE	47
6.2 LANDSKAPSBILDE	48
6.3 FRILUFTSLIV/ BY- OG BYGDELIV	51
6.4 NATURMANGFOLD.....	53
6.5 NATURRESSURSER.....	55
6.6 KULTURARV	57
6.7 SAMLET VURDERING AV KONFLIKTPOTENSIAL	59
7 FORURENSNING	60
7.1 VANNMILJØ	60
7.2 FORURENSNING AV GRUNN	60
7.3 STØY	62
7.4 KLIMAGASSUTSLIPP	63
8 AREALBRUKSENDRINGER	65
8.1 NÆRING OG INDUSTRI	65
8.2 BOLIG- OG BYDELSMILJØ.....	67
9 KOSTNADSESTIMAT OG USIKKERHETSANALYSE	68
10 FORUTSETNINGER SIGNAL	69
11 TRINNVIS UTBYGGING OG ANLEGGSGJENNOMFØRING	71
11.1 TRINNVIS UTBYGGING	71
11.2 INTRO ANLEGGSGJENNOMFØRING.....	72

11.3	FORBEREDENDE SPORARBEIDER HEIMDAL STASJON	73
11.4	VERKSTEDOMRÅDET, DELOMRÅDE 7	74
11.5	KOMBITERMINALEN	76
11.6	SPOR 8 OG 9, DELOMRÅDE 8	77
11.7	ANDRE MOMENTER	78
12	VURDERINGER OG DRØFTINGER	80
12.1	GODSTOGLENGDER 600 M VS. 650 M	80
12.2	VURDERING AV ALTERNATIV 1 OG ALTERNATIV 2	80
13	OPPSUMMERING OG ANBEFALING	83
13.1	BEHOV OG EFFEKTMÅL	83
13.2	ANBEFALING AV ALTERNATIV	83
13.3	VIDERE KOSTNADSVURDERINGER	84
14	VIDERE ARBEID	85
15	REFERANSER	86
16	VEDLEGG	87

TABELLER

Tabell 1.	Prosjektets overordnede mål.	7
Tabell 2.	Forutsetninger for totalsystemet	8
Tabell 3	Vurdert måloppnåelse Effektmål 1-4	43
Tabell 4	Deltakerliste RAMS-analyse 08.09.20.	45
Tabell 5.	Verdivurdering	47
Tabell 6	Vurdering av konfliktpotensial.	47
Tabell 7.	Verdivurdering landskapsbildets karakter.	51
Tabell 8.	Vurdering konfliktpotensial for landskapsbildets karakter.	51
Tabell 9.	Verdivurdering friluftsliv/ by- og bygdelig.	53
Tabell 10.	Vurdering konfliktpotensial for friluftsliv/ by- og bygdelig	53
Tabell 11.	Verdivurdering naturmangfold	55
Tabell 12.	Vurdering konfliktpotensial for naturmangfold	55
Tabell 13.	Verdivurdering naturressurser	56
Tabell 14.	Vurdering konfliktpotensial for naturressurser	57
Tabell 15.	Verdivurdering kulturarv	58
Tabell 16.	Vurdering konfliktpotensial for kulturarv	58
Tabell 17.	Samlet vurdering av konfliktpotensial	59
Tabell 21.	Areal som må erverves fra private næringstomter eller Trondheim kommune samt areal som eies av Bane NOR, innenfor tiltaksområdet for godsterminalen.	65
Tabell 22.	Hovedresultater MNOK 2019-kroner, hentet fra PTF-00-00206	68
Tabell 23.	Anbefaling av alternativ pr. fag	83

FIGURER

Figur 1.	Alternativ 2a fra forenklet utredning (Bane NOR 2019).	10
Figur 2.	Kommuneplanens areal for Trondheim 2012-2024.	11
Figur 3.	Reguleringsplankart	12
Figur 4.	Dagens situasjon på Heggstadmoen terminal (kart.finn.no).	14
Figur 5.	Skjematisk sporplan for Heimdal stasjon i dag (Bane NOR 2019).	15
Figur 6.	Terminal vist med kran, lastegater og depot, sett sørover mot Sandmoen.	16
Figur 7.	Skjematisk sporplan Alternativ 1 med Heimdal stasjon (PTF-00-Y-00018).	17
Figur 8.	Sporplan alternativ 1 (PTF-00-C-00049).	17

Figur 9. Normalprofil alternativ 1 (PTF-00-F-00013).....	18
Figur 10. Skjematisk sporplan alternativ 2, med Heimdal st (PTF-00-Y-00019).	18
Figur 11. Sporplan alternativ 2 (PTF-00-C-00049).	19
Figur 12. Normalprofil alternativ 2. (PTF-00-F-00014).....	19
Figur 13. Heimdal stasjon med spor 1-5, sett mot nord.	20
Figur 14. Dagens Heimdal stasjon med nye godsspor.	21
Figur 15. Ny sporplan Heimdal stasjon, sør ved Johan Tillers veg..	21
Figur 16. Eksisterende jernbanebru og planlagt dobbeltsporet jernbanebru	22
Figur 17. Spor 1, 4 og 5 ved Heimdal stasjon nord. Ny gangkultvert under banen....	23
Figur 18. Verksted, hensetting og bilterminal sett nordover mot Heimdal stasjon. ...	24
Figur 19. Skravert areal viser ikke-elektrifiserte deler av spor på terminalen.....	26
Figur 20. Eksisterende jernbanebru over Bjørndalen	28
Figur 21. Ny bru over Bjørndalen, prinsippsnitt.....	28
Figur 22. Ny bru over Bjørndalen, illustrasjons plan.	29
Figur 23. Eksisterende gang- og sykkelvegbru, Smedbrua	31
Figur 24. Eksisterende vegkultvert for Johan Tillers vei, sett fra østsiden.	32
Figur 25. Utsnitt fra tegning PTF-00-C-00049.....	33
Figur 26. Forslag til nytt vegsystem sør for ny terminal, sett mot nord.	34
Figur 27. Fyllingsdybder Heggstadmoen søppelfylling	36
Figur 28. Faresonekart kvikkleire.....	37
Figur 29. Illustrasjon av en typisk grunnervvervsprosess.	41
Figur 30. Flyfoto med tiltaksområde.	49
Figur 31. Bilde fra vegen Heggstadmoen, nordlig ende av tiltaksområdet.....	50
Figur 32. Bilde fra vegen Heggstadmoen, sørlig ende av nytt terminalområde.	50
Figur 33. Temakart friluftsliv/ by- og bygdeliv.	52
Figur 34. Temakart naturmangfold.	54
Figur 35. Temakart naturressurser.	56
Figur 36. Temakart kulturarv.....	57
Figur 37. Temakart vannmiljø.	60
Figur 38. Temakart forurensning av grunn.....	61
Figur 39. Støysonekart år 2050. Alternativ 1 til venstre og alternativ 2 til høyre.	63
Figur 40. Temakart næring og industri.	66
Figur 41. Dvergsignal og markerboards montert hengende fra åk.....	70
Figur 42. Vestre lastespor og lastegater kan utsettes i første trinn.....	72
Figur 43. Forberedende sporarbeider, delområder Heimdal stasjon.	73
Figur 44. Nærhet til spor 3 medfører kortere stengeperiode.....	74
Figur 45 - Delområder for utbygging av godsterminalen for begge alternativer	75
Figur 46 Skjematisk sporplan Brattøra (Network Statement).....	75
Figur 47 - Mulig midlertidig avlastningslastegate Brattøra (kart.finn.no).	76
Figur 48 – Eventuell riving av deler av Heggstadmoen 1F for å etablere spor 8.	78
Figur 49 - Eksisterende teknisk bygg i midten av spor, markert med lilla omriss.....	78
Figur 50 - Mulige riggområder ved Heimdal Stasjon (kart.finn.no).....	79

REVISJONSOVERSIKT

Rev.nr.	Kapittel	Oppdatering
00A	Alle	Første utgivelse
01A	Alle	100% leveranse
02A	Alle	Rettet etter kommentarer

SAMMENDRAG

I denne utredningen er det sett på muligheten for utvidelse av dagens godsterminal på Heggstadmoen. Forutsetningen er én lokalitet for håndtering av jernbanegods i Trondheim, hvor systemet må være dimensjonert for 650 m lange godstog. Prosjektets overordnede effektmål er en terminal som kan håndtere 200 000 TEU¹ i år 2030 og 300 000 TEU i år 2050. For å kunne ivareta dette må også Heimdal stasjon utvides for håndtering av økt godstrafikk.

Det er i utredningen vist at effektmål og forutsetninger er oppnådd med de løsninger som er beskrevet. Det er i denne utredningsrapporten, samt tilhørende fagrapporter, omtalt løsninger som dekker behovene for:

- Heimdal stasjon og behov for to nye godsspor 4 og 5
- To spor opp bakken fra Heimdal stasjon og opp til Heggstadmoen
- Samling av bil- og verkstedfunksjoner på Heggstadmoen
- Terminalløsninger som håndterer godstoglengder på 650 m
- Terminalutforming med tilstrekkelige lastegater og depotarealer
- Et gatesystem for trafikk inn/ut av terminalen
- Et lokalvegssystem som tilpasses terminalens utforming

Det er presentert to forskjellige alternativer for terminalutforming og kapasitetsanalysen viser at effektmålene innfris ved begge alternativer. Alternativ 1 har terminaldrift med reach stacker og alternativ 2 har terminaldrift med kran og reach stacker. De to alternativene har veldig mye til felles, hvor Heimdal stasjon, bil- og verkstedområdet, gateområdet og vegsystemet er tilsvarende likt.

Denne utredningsrapporten viser at all håndtering av jernbanegods kan flyttes til Heggstadmoen, hvor det er mulig å bygge ut en terminal som håndterer effektmålene om 200 000 TEU i 2030 og 300 000 TEU i 2050.

Utredningen viser flere fordeler ved alternativ 2 i forhold til alternativ 1. Blant annet viser kapasitetsanalysen at alternativ 2 er mer robust og legger til rette for mer effektiv drift av terminalen sammenlignet med alternativ 1. Støyberegninger viser at krandrift gir vesentlig mindre støy sammenlignet med terminaldrift med reach stacker. For andre fagområder er det mindre som skiller de to alternativene. Vegsystemet er vurdert fordelaktig for alternativ 2, men det bør i neste planfase jobbes videre med løsninger knyttet til plassering av gateområdet, samt et tilhørende vegsystem.

Det anbefales at endelig valg av driftsform på terminalen tas i en eventuell neste planfase for ny godsterminal på Heggstadmoen.

Det er gjennomført en usikkerhetsanalyse. Analysen viser en forventet kostnad på 2344 mNOK for alternativ 1. For alternativ 2 er forventet kostnad beregnet til 2450 mNOK, begge alternativer i 2019-kroner.

¹ Twenty-foot equivalent unit (TEU) er basert på volumet til en 20 fots container

1 INNLEDNING

1.1 Mål og forutsetninger

Gods på tog i Trondheimsområdet håndteres i dag på tre ulike lokasjoner; Brattøra, Nyhavna og Heggstadmoen. I sammenheng med byutviklingen i Trondheim er det et ønske om å samle godshåndteringen i regionen på én intermodal terminal, med ambisjon om at denne vil ha kapasitet til å ivareta fremtidig vekst i godshåndtering på bane. Bane NOR utredet høsten 2019 en mulig utvidelse av terminalen på Heggstadmoen. Dette arbeidet ble gjennomført med interne ressurser. Utredningen indikerte en lavere investeringskostnad for godsterminal på Heggstadmoen sammenlignet med etablering av en godsterminal på Torgård.

Heggstadmoen har potensiale for økt godshåndtering, men det er nødvendig med mer utredningsarbeid for å synliggjøre alternative løsninger som sikrer tilstrekkelig kapasitet og gode driftsforhold. Effektiviteten på Heggstadmoen terminal avhenger av trafikkavvikling og sporenlengder på Heimdal stasjon. Det vil derfor bli nødvendig å utvide Heimdal stasjon for etablering av ny godsterminal.

Multiconsult Norge AS er engasjert av Bane NOR for å utarbeide en supplerende utredning for utvidelsen av Heggstadmoen godsterminal.

Prosjektets overordnede mål og forutsetninger er beskrevet i Tabell 1 og Tabell 2.

Tabell 1. Prosjektets overordnede mål.

	Beskrivelse av mål	Kommentar
Effektmål	1) Kapasiteten til nytt logistikknutepunkt skal være 200.000 TEU i 2030 og 300.000 TEU i 2050	
Effektmål	2) Godstogtilbud 2033	Gitt trinnvis utbygging skal infrastrukturen dimensjoneres for trafikk iht. bakgrunnsdokument #3 for linjenumrene GK21, GK24 og GK25a.
Effektmål	3) Godstogtilbud gitt maksimal terminalkapasitet sett i sammenheng med Heimdal stasjon.	Foretaket utleder antall tog per retning og relasjon gjennom dimensjonerende volum på terminalen og Heimdal stasjon.
Effektmål	4) Kapasitet persontrafikk på Heimdal stasjon iht. framtidige planer.	Til en mulig ibruktagelse av tiltaket skal et fjern- og regiontogtilbud som angitt i bakgrunnsdokument #6 legges til grunn. På lang sikt, etter ferdigstilling av tiltaket, skal trafikk som angitt i bakgrunnsdokument #7, side 46, 48, 50 og 70 legges til grunn. Dersom tilgjengelig areal begrenser mulighet for vending på Heimdal kan aktuelle pendler forutsettes vende ved en annen stasjon.

Tabell 2. Forutsetninger for totalsystemet.

F- ID	Beskrivelse	Betydning for sikkerhet og/eller tilgjengelighet
F-1	Dimensjonerende lengde og vekt for kombitog Dovrebanen og Nordlandsbanen	Jfr. linjenumrene GK21, GK24 og GK25a i bakgrunnsdokument #3. Dersom forutsetningen om 650 meter tog lengde er vesentlig fordyrende sammenlignet med en dimensjonerende tog lengde på 600 meter eller vanskeliggjør etablering av en godsterminal på Heggstadmoen, må dette og differansen i kostnad komme fram av utredningen, eller komme fram til eventuelle andre måter den økte tog lengden for tog på Dovrebanen kan håndteres.
F-2	Én lokalitet for håndtering av jernbanegods i Trondheim	Dagens håndtering av jernbanegods på Brattøra og Nyhavna forutsettes avviklet allerede ved første byggetrinn.

1.2 Behov

For å kunne levere effektmålene og forutsetninger gitt i Tabell 1 og Tabell 2 er det noen overordnede behov som en ny godsterminal på Heggstadmoen må ha. For å kunne kjøre 650 m lange godstog til og fra terminalen må Heimdal st. bygges ut for å kunne håndtere de samme godstogene. Det etableres derfor nye spor 4 og 5 som er spor dedikert til godstrafikk på Heimdal st. Spor 4 og 5 håndterer 650 m lange tog og nødvendige lokrundganger. Dette sikrer rasjonelle skiftebevegelser. Sporene må derfor forlenges nordover og det må bygges en ny dobbeltsporet jernbanebru over Bjørndalen, parallelt med eksisterende jernbanebru.

For at terminalen skal kunne ha ønsket kapasitet og fleksibilitet, er det behov for et nytt spor opp bakken fra Heimdal stasjon og opp til Heggstadmoen.

Ved avvikling av godshåndtering på Brattøra og Nyhavna må tilsvarende funksjoner samles på Heggstadmoen. Det er derfor behov for et verksted som reparerer skadde vogner, og det er nødvendig med arealer for bilhåndtering. Det er derfor planlagt et bil- og verkstedområde som sikrer disse funksjonene, inkludert spor til hensetting og mulighet for vognlasthåndtering.

I likhet med spor 4 og 5 på Heimdal dimensjoneres terminalen for å håndtere 650 m lange godstog. Kapasitetsanalysen viser at terminalen vil måtte håndtere inntil 10 togpar i døgnet med godsmengden angitt i T2033. Terminalen utformes også for å kunne ta imot et stort antall godstog, da godstog forventes å ankomme tett på hverandre i tid. Allerede med dagens godstrafikk (R20) må en terminal håndtere rundt 7 togpar per døgn. Dette legger noen grunnleggende føringer for utforming av terminalkonsepter, hvor terminalen må kunne håndtere både mange togpar og lange tog. Terminalen får derfor et behov for flere lastegater med tilstrekkelig bredder og arealer som kan sikre en effektiv terminaldrift. Det må være nok depotplass for lagring av containere i midten eller i utkanten av lastegater.

På en moderne godsterminal vil det være behov for en effektiv intern trafikkavvikling. Det er også viktig med god kontroll på alle kjøretøyer som kjører inn og ut av terminalen. En god gateløsning er avgjørende for å oppnå disse behovene. Det er planlagt en kompakt og effektiv gateløsning i terminalens sørlige ende, hvor gaten knytter seg direkte til det lokale vegsystemet og E6.

På grunn av terminalens store fotavtrykk vil det bli behov for å løse trafikale utfordringer som terminalen vil gi. Flere lokalveger vil bli stengt og et nytt vegsystem må håndtere dette. I tillegg må vegsystemet håndtere konsekvensene av økt trafikk til og fra terminalen, og konsekvenser av redusert trafiksikkerhet for gående, syklende og kjørende må løses.

1.3 Prosess og medvirkning

Det har vært en forutsetning for arbeidet med denne utredningen at interessenter skal bli godt involvert og at innspill fra disse skal hensyntas. Det er gjennomført flere møter med terminalbrukerne og terminalressurs hos Bane NOR. Multiconsult har presentert sine spor- og terminalplaner i flere runder hvor aktørene har kommet med sine synspunkter og kommentarer. På denne måten har deres praktiske erfaring blitt hørt og direkte påvirket de prosjekterte planene.

Det har også vært flere møter med signalressurs og ressurs fra teknisk trafikal godkjenning (TTG) hos Bane NOR. Sporplaner er presentert, forbedret og til slutt godkjent som grunnlag for videre arbeid med utredningen. Fordelen med tett involvering av terminalbrukerne, samt terminalressurs, signal og TTG hos Bane NOR, er at man sikrer gjennomførbare løsninger som kan arbeides videre med i de videre planfasene.

Det er også gjennomført møter med Statens vegvesen og Trondheim kommune for arbeider knyttet til veg og trafikkavvikling. I denne sammenheng har begge aktørene blitt trukket inn i løsninger for utforming av bilterminalområdet, og de har gitt tilbakemelding underveis i prosessen.

Det har vært avholdt to dialogmøter med Byplankontoret for å sikre riktig kunnskapsgrunnlag for utredningen.

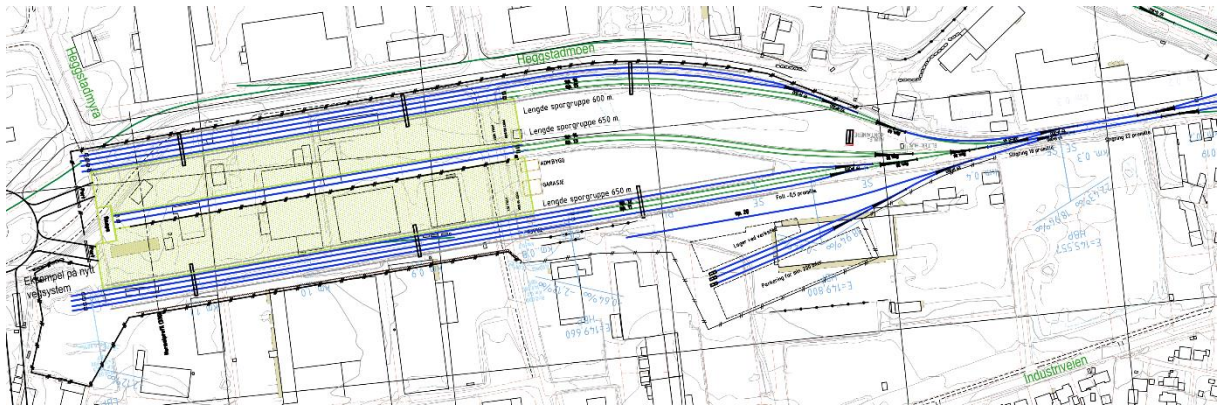
1.4 Grensesnitt mot andre planer

1.4.1 Bane NORs planer

Bane NOR gjennomførte i 2019 en forenklet utredning for Heggstadmoen godsterminal i intern regi. Utredningen anbefalte Alternativ 2a som omfatter 10 spor og 3 kraner på terminalens østre del og tilrettelagt for senere utbygging med 3 nye kraner på terminalens vestre del. Anbefalingen ble gitt med bakgrunn i:

- Kapasiteten på Heggstadmoen kan utvides trinnvis, der lossing/lasting med kran er ett mulig utviklingstrinn.
- Driftsløsning med kraner krever mindre arealbehov og mindre grunnervverkostnader.

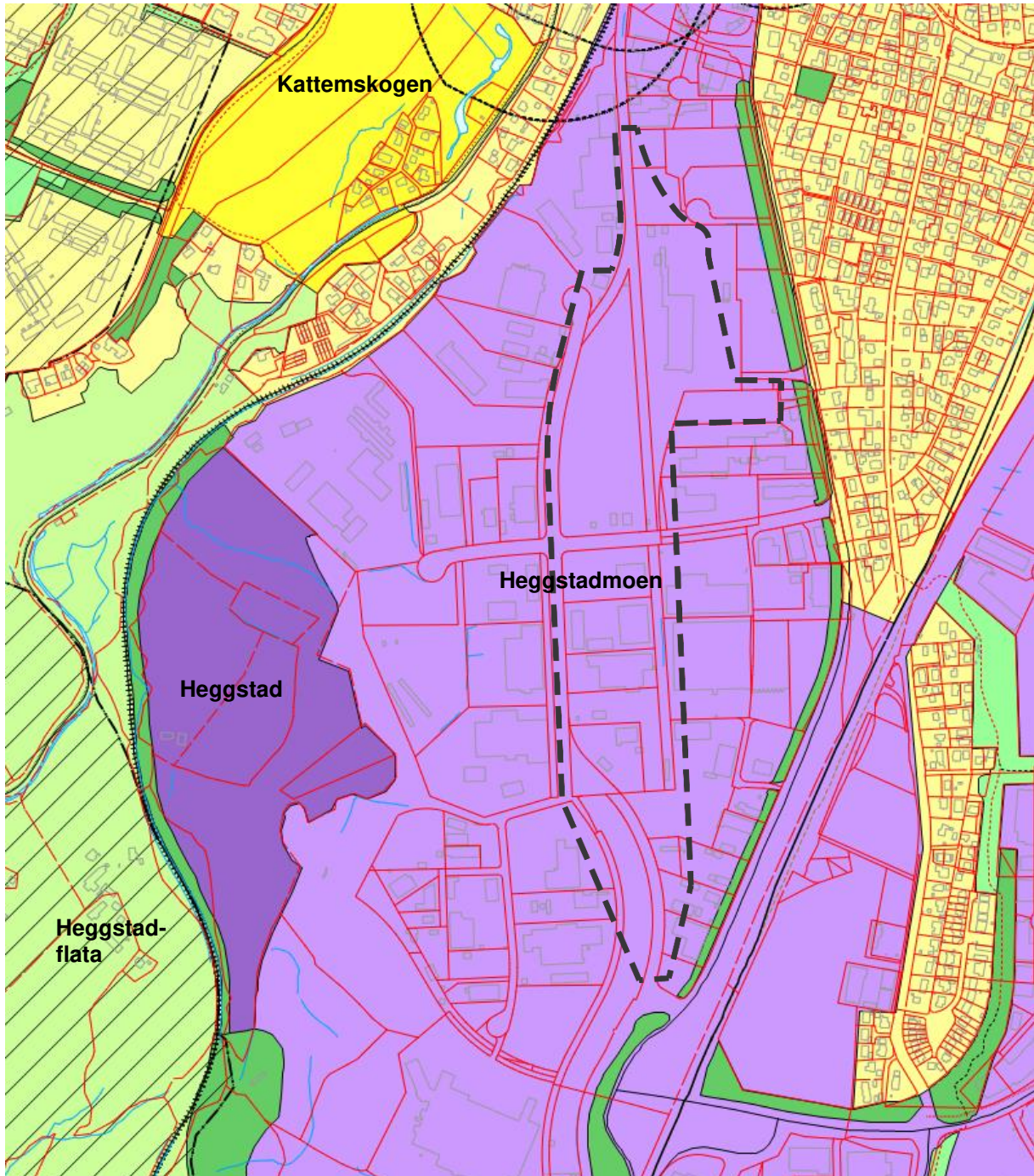
For ytterligere beskrivelse av Bane NOR tidligere utredning se *Fagrapport spor og terminal PTF-00-A-00194*.



Figur 1. Alternativ 2a fra forenklet utredning (Bane NOR 2019).

1.4.2 Offentlige planer

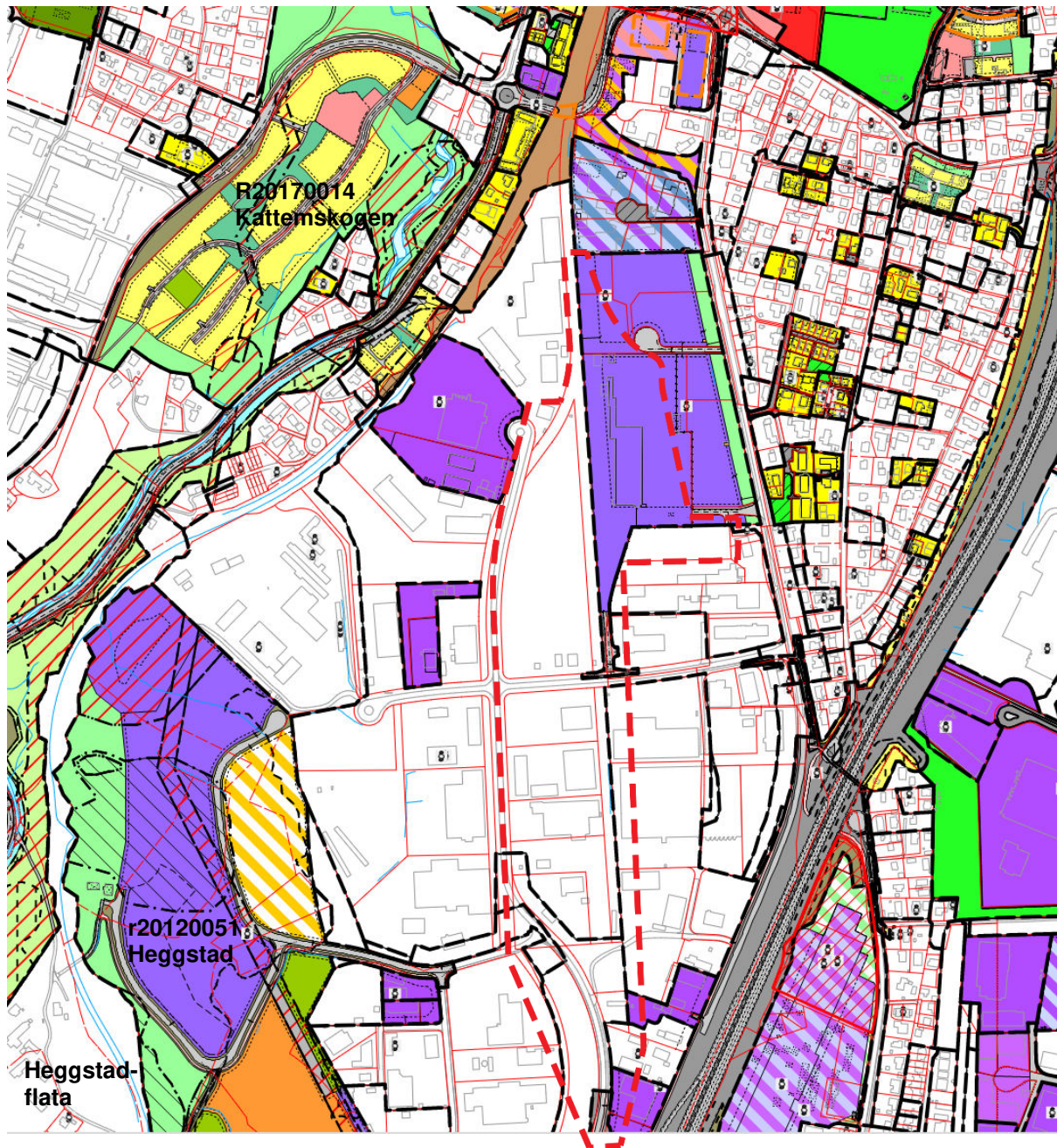
Arealet hvor det er aktuelt å etablere godsterminal på Heggstadmoen er avsatt til næringsbebyggelse i kommuneplanens arealdel for Trondheim 2012-2024, se Figur 2. Utnytting til næringsformål er satt til 100 – 140 % BRA. Kommuneplanens arealdel åpner ikke for at bebyggelsen på Heggstadmoen kan ha kontor, detaljhandel, bolig eller undervisning/forskning som hovedfunksjon.



Figur 2. Kommuneplanens areal for Trondheim 2012-2024.

Utsnitt av plankart for kommuneplanens areal for Trondheim 2012-2024 (kart5.nois.no). Mulig tiltaksområde for godsterminal er vist med svart stiplet linje.

Det er flere reguleringsplaner i området. Områdene er i hovedsak regulert til nærings- og samferdselsformål. Utsnitt av reguleringskart for området er vist i Figur 3.



Figur 3. Reguleringsplankart.

Utsnitt av reguleringsplankart fra Trondheim kommunes kart på nett. Innenfor hvite felt er det eldre reguleringsplaner der kun plangrensen er digital (kart5.nois.no). Områder som er regulert til næringsbebyggelse er lilla. Kombinerte formål har skravur, områder for boligbebyggelse er gule og grønnstrukturområder er grønne. Plangrensene er vist med svart stiplet linje. Mulig tiltaksområde for godsterminal er vist med rød stiplet linje.

Vest for Heggstadmoen er det regulert et 410 daa stort område som ikke er utbygd enda. Reguleringsplan r20120051 Heggstad omfatter nye arealer til Renholdsverket, nye vegløsninger og nye næringsarealer, fortrinnsvis for plasskrevende næringer. Ca. 93 daa er regulert til næringsbebyggelse, 26 daa er regulert til

næringsbebyggelse/ renovasjonsanlegg og 158 daa er regulert til renovasjonsanlegg. Ifølge planbeskrivelsen til planen vil planområdet generere ca. 1200 kjøretøy/døgn i nyskapt trafikk. Denne trafikken vil fordele seg ut mot E6 og Østre Rosten, samt noe mot Heimdal via Industriveien.

Nordvest for Heggstadmoen, på vestsida av jernbanen og Heimdalsvegen, er det i plan r20170014 Katteskogen regulert et nytt boligområde der det kan bygges 600 nye boenheter.

Det er startet arbeid med utarbeiding av reguleringsplan for etablering av formålsboliger for barn og unge på Heggstadflata. Komplette planforslag er sendt inn til kommunen.

Etter anbefaling fra kommunen er det også startet reguleringsarbeid for omregulering av Industriveien 13 (tidligere Adressa) for å legge til rette for etablering av 450-500 boliger, med innslag av næring/handel og offentlige funksjoner. Området ligger nordøst for terminalområdet, og utenfor kartutsnittet som er vist i Figur 3.

2 DAGENS SITUASJON

2.1 Heggstadmoen

Alle godstog som betjenes på Heggstadmoen i dag ankommer sørfra langs Dovrebanen, og alle disse skiftes fra Heimdal stasjon. Når spor 3 er frigitt av togleder og godstoget ankommer spor til Heggstadmoen, så velges spor på godsterminalen av skiftepersonell manuelt. Tablåer og lokalstillere inne på godsterminalen benyttes for skifting mellom spor på terminalområdet, når togleder har frigitt for skifting på godsterminalen. Alt styres manuelt av skiftepersonell. Godstoget deles ved lastegatens begynnelse i nordenden av terminalen, og toget er klart for lossing etter at bremses er løsnet på alle vogner.

Containere losses fra tog og rett over på bil, og noe settes i depot midt i lastegata mellom spor 14 og 15. For å losse/laste med reach stacker fra de ytterste sporene (11, 13 og 16) må vognene på spor (12, 14 og 15) være losset først. Vogner i de ytterste sporene kan ikke ha enheter som veier over 20 tonn.

Tilførselssporet mellom Heimdal stasjon og Heggstadmoen har en tillatt hastighet på 40 km/t. Dagens lange og tunge godstog har problemer med å skulle starte i selve stigningen/bakken.

Like sør for godssporene, inne på terminalområdet, er det en kjøreforbindelse mellom laste/lossegatene i øst og vest som er oppvarmet og snøfri vinterstid. Terminalområdet er inngjerdet og åpnes med automatiserte porter i sør.

Oppstilling av vognvogt (som venter på lasting/lossing) skjer langs nordre del av vegen Heggstadmoen (blindveg). I tillegg er det ett terminalbygg og en truck-garasje i enden av terminalens østre del. Ved enden av spor 11/12 står det i dag en trafo. Terminalens østre del ligger ca. 2,5 m høyere enn terminalens vestre del.



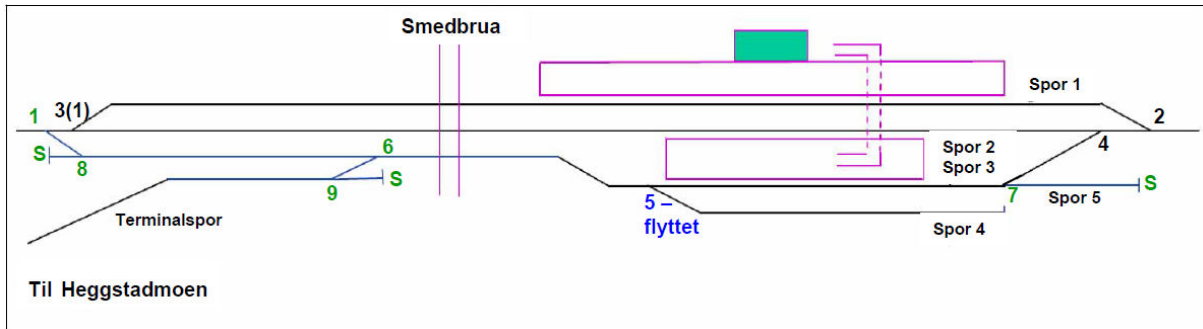
Figur 4. Dagens situasjon på Heggstadmoen terminal (kart.finn.no).

2.2 Heimdal stasjon

All trafikk til Heggstadmoen går via Heimdal stasjon. Stasjonen har i dag fire spor, hvorav tre går til plattform. Gjennomgående hovedspor er spor 2. Stasjonen har i dag en hovedplattform på ca. 225 meter ved spor 1 og en mellomplattform på 110 meter for spor 2 og 3. Spor 4 er buttspor. Stasjonen ble sist utbedret i 2017/2018 ved at spor 3 ble forlenget for å håndtere 600 m lange godstog. Terminalsporet ble oppgradert og elektrifisert. Samtidig ble spor 2 frigjort for resterende togtrafikk via Heimdal stasjon. Vegkulvert i sørenden av stasjonen ble ferdig bygd av Trondheim kommune i 2018. Kulverten krysser under 3 spor og den er tilrettelagt for 4 spor.

Kulverten knytter sammen Heimdalsvegen og Industrivegen. Det er under utredning videre tilknytting til E6 via Johan Tillers veg.

Heimdal stasjon ligger på en bakketopp. Dovrebanen har en stigning sørfra mot Heimdal stasjon på 18 ‰ som like før stasjonen er nede i 9 ‰ og med 16 ‰ inn mot stasjonsområdet nordfra fra Trondheim. Linjehastigheten på Dovrebanen sørfra mot stasjonsområdet er 100 km/t. Over Heimdal stasjon er linjehastighet 90 km/t i spor 2.



Figur 5. Skjematisk sporplan for Heimdal stasjon i dag (Bane NOR 2019).

Over Heimdal stasjon går det i dag ett regiontogpar i timen Steinkjer - Melhus/Ler/Lundamo (Trønderbanen). Videre 3 regiontogpar i døgnet Røros - Trondheim/Ranheim og 2 regiontogpar i døgnet Heimdal/Lundamo - Storlien (Meråkerbanen). Det går dessuten 4 togpar fjerntog Oslo - Trondheim og 6-7 togpar godstog i døgnet.

Spor 2 og spor 1 er forbeholdt persontog og passerende godstog som kjører til andre stasjoner/terminaler. Fjerntog benytter kun spor 1. I dag benyttes spor 3 og spor 4 på Heimdal hovedsakelig til godshåndtering. Spor 3 benyttes dessuten fast til regiontogpendler. Alle godstog til Heggstadmoen bakkes via spor 3 på Heimdal stasjon opp mot terminalområdet, og før skifting til/fra godsterminalen må togleder sende ordre om frigiving av spor 3 mot Heggstadmoen. Atkomstsporet har i sør en stigning på 22 ‰ fra vekselløp og opp en 300 m lang bakke. Tillatt hastighet er 40 km/t og tilførselsspor er elektrifisert frem til start av lastegata i samtlige spor.

3 BESKRIVELSE AV TILTAKET

3.1 Forutsetninger

Det er i utredningen sett på en godsterminal som kan håndtere godstog med lengder 650 m. Terminalen må ha en utforming med lastegater og sporarrangement som håndterer antall containere (TEU) pr. år gitt i effektmålene i Tabell 1. I utredningen er det sett på to hovedalternativer som er nærmere beskrevet under.



Figur 6. Terminal vist med kran, lastegater og depot, sett sørover mot Sandmoen (Multiconsult Norge AS).

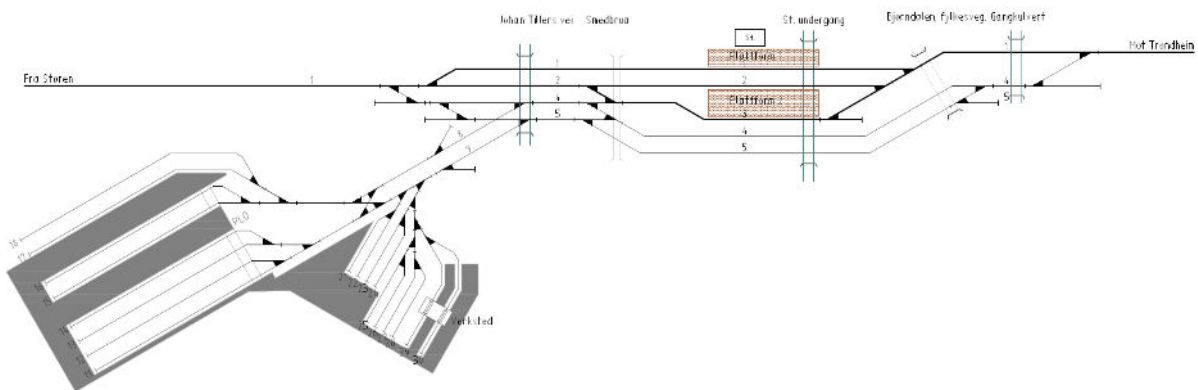
- Terminalen er avgrenset av vegen Heggstadmoen i vest, og den er begrenset av de store byggene ved Terminalen 6 og Industriveien 61 i øst.
- Øst for terminalen, hvor DB Schenker holder til i dag, etableres det bilterminal med avsatt areal til bilparkering og adkomstveg. På samme område bygges det også et verksted til skadde vogner med tilhørende adkomstspor og hensettingsspor.
- Adkomst til bilterminal og verkstedområdet skjer via en egen adkomstveg fra Industriveien.
- Det etableres to spor fra Heimdal stasjon og opp bakken til terminalen. I dag er det kun ett spor opp bakken.
- Hele terminalområdet legges på samme nivå. Dagens terminal ligger på to forskjellige nivåer.
- Område til oppstilling av lastebiler, samt inn- og utkjøring til terminalen, etableres sør for terminalsporenes ende. Dette er videre omtalt som gateområdet/gateløsning.
- Vegen «Terminalen» som ligger på tvers av ny terminalflate stenges. Industriveien forlenges og kobles på vegsystem i sør. Deler av vegen «Heggstadmoen» må legges om da terminalflata havner direkte over denne vegen.

3.2 Alternative terminalløsninger

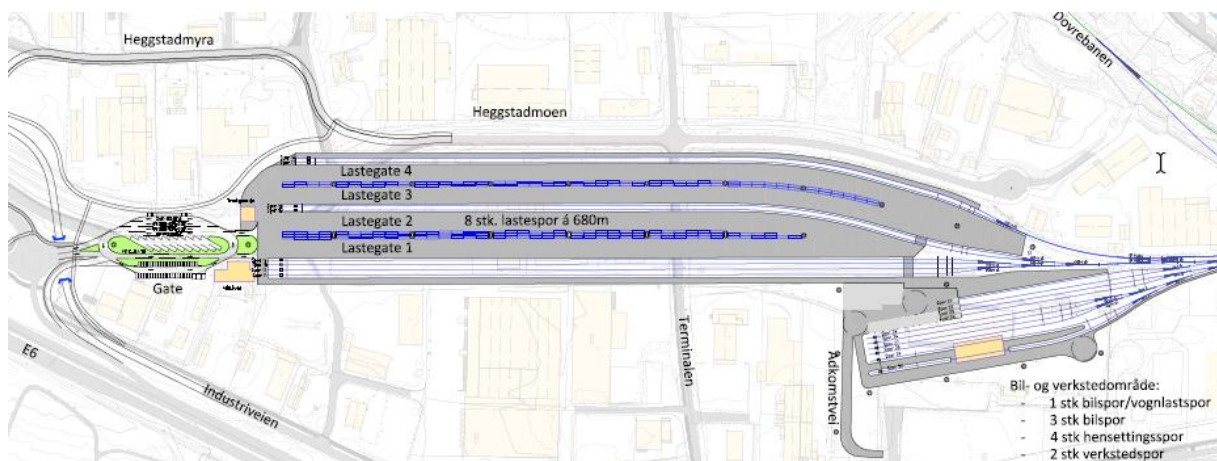
3.2.1 Alternativ 1 – «Reachstackerløsningen»

Alternativ 1 benytter kun reach stackere som løfteanordning på terminalen. Løsningen omtales i det videre også som Reachstackerløsningen. Skjematisk sporplan for Reachstackerløsningen er vist i Figur 7.

Spor 14-17 er lastespor for kombigods. Spor 11-13 og 18 er hensettingsspor. Spor 11-18 håndterer 650 meter lange tog. Spor 21-24 er spor med rampe som håndterer lasting og lossing av bilvogner. Sporene håndterer 155 meter lang vognstamme(deler). Dette tilsvarer 5 bilvogner á 31 meter. Til sammen kan bilsporene håndtere et tog med 20 bilvogner, noe som tilsvarer en vognstamme på 620 meter. Sporene er nummerert i sporplan *PTF-00-C-00049*.



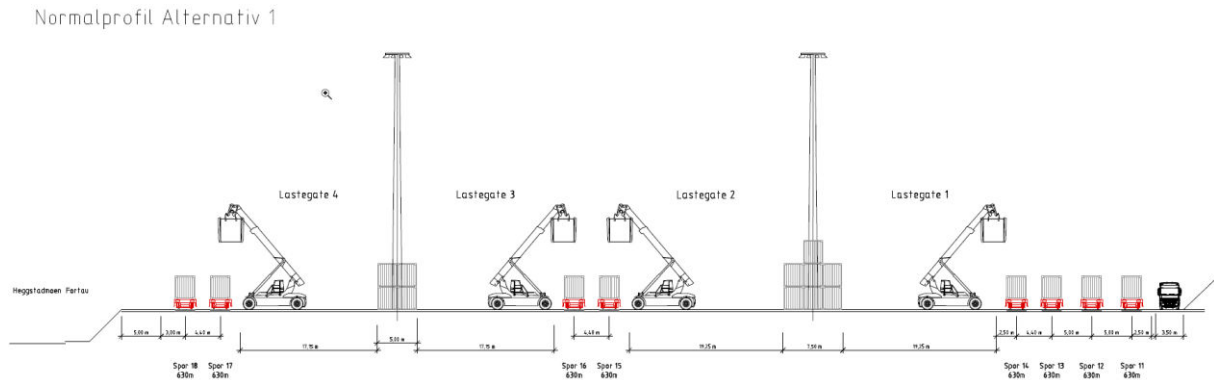
Figur 7. Skjematisk sporplan Alternativ 1 med Heimdal stasjon (PTF-00-Y-00018).



Figur 8. Sporplan alternativ 1 (PTF-00-C-00049).

Denne sporplanen er en forlengelse av dagens terminalspor. I denne løsningen har reach stacker direkte atkomst til 4 stk. terminalspor. De resterende sporene kan benyttes til hensetting. Det er også mulig å løfte over til et nest ytterst spor, men dette har vesentlige begrensninger knyttet til løftekapasitet og tidsbruk. Figur 8 og

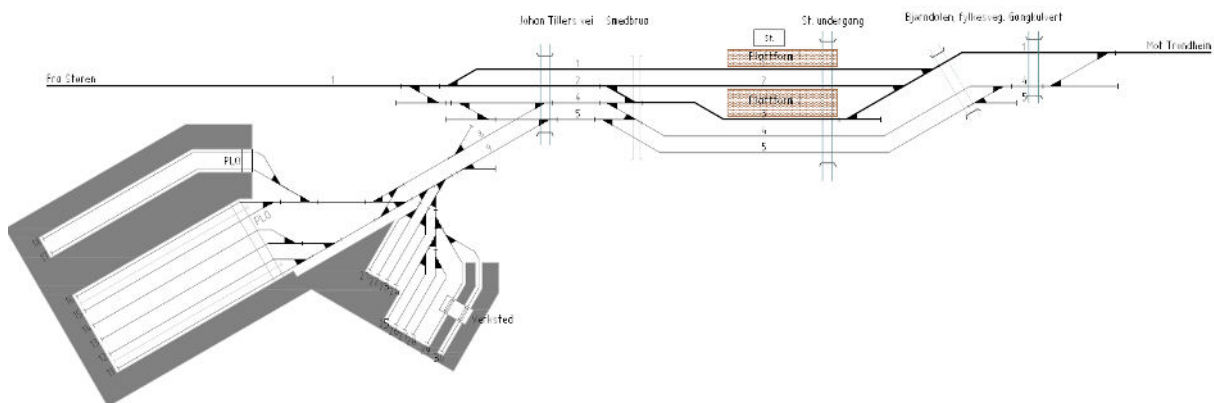
Figur 9 viser en sporplan med 8 stk. spor på terminalen, en stor lastegate i øst og en noe smalere lastegate i vest.



Figur 9. Normalprofil alternativ 1 (PTF-00-F-00013).

3.2.2 Alternativ 2 – «Kranløsningen»

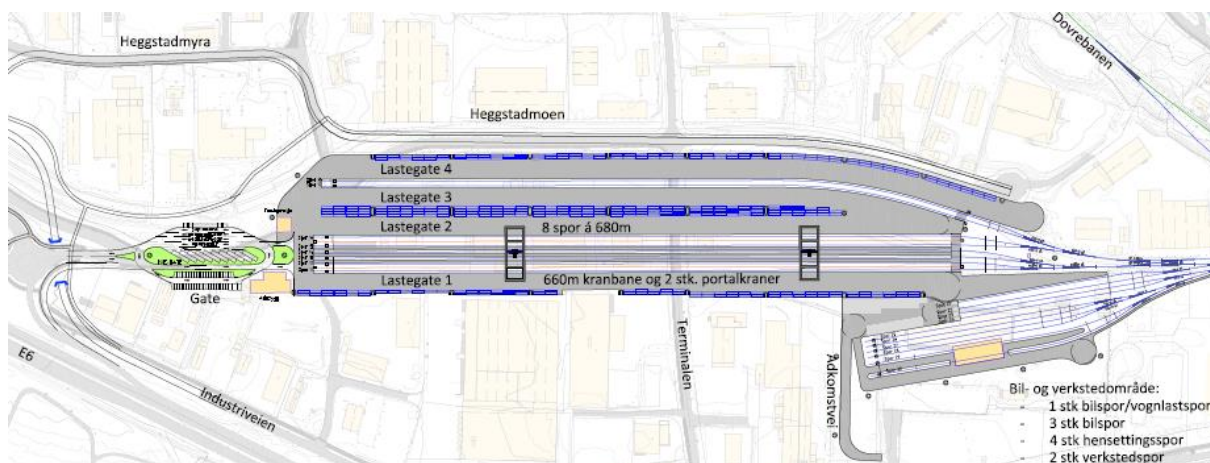
Alternativ 2 benytter både kran og reach stacker som løfteanordning på terminalen. Løsningen omtales i det videre også som Kranløsningen. Skjematisk sporplan for Kranløsningen i er vist i Figur 10.



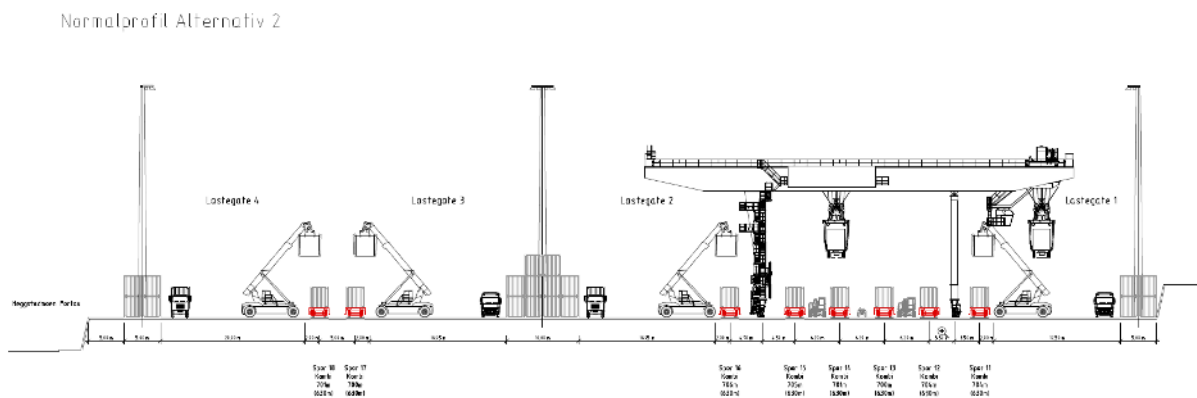
Figur 10. Skjematisk sporplan alternativ 2, med Heimdal stasjon (PTF-00-Y-00019).

Spor 11-18 er lastespor for kombigods og håndterer 650 meter lange tog. Spor 21-24 er spor med rampe som håndterer lasting og lossing av bilvogner. Sporene håndterer 155 meter lange vognstamme(deler). Dette tilsvarer 5 bilvogner á 31 meter. Til sammen kan bilsporene håndtere et tog med 20 bilvogner, noe som tilsvarer en vognstamme på 620 meter. Sporene er nummerert i sporplan *PTF-00-C-00049*.

Dette alternativet viser en driftsform med kran. Det etableres en kranbane i øst med 6 stk. spor under kranene. I tillegg suppleres det med reach stackere som har direkte adkomst til 4 stk. terminalspor. Det er 2 stk. terminalspor lengre vest, totalt 8 spor på terminalen. Alternativet har 2 lastegater og mulighet for mellomlagring av containere som vist i Figur 11. Kranen har mulighet til å løfte direkte av og på lastebiler som står oppstilt i begge ytterkanter av kranbanen.



Figur 11. Sporplan alternativ 2 (PTF-00-C-00049).



Figur 12. Normalprofil alternativ 2. (PTF-00-F-00014).

3.3 Heimdal stasjon

Sporplan for Heimdal st. er vist på tegning *PTF-00-C-00050*.

Figur 13 viser dagens Heimdal stasjon med tre spor til plattform, spor 1-3, og to nye dedikerte godsspor til håndtering av godstrafikk, spor 4 og 5. Framføringshastighet over sporveksler mellom hovedspor og nye godsspor er 60 km/t på begge sider av stasjonen, noe som sikrer en effektiv godstrafikkavvikling.

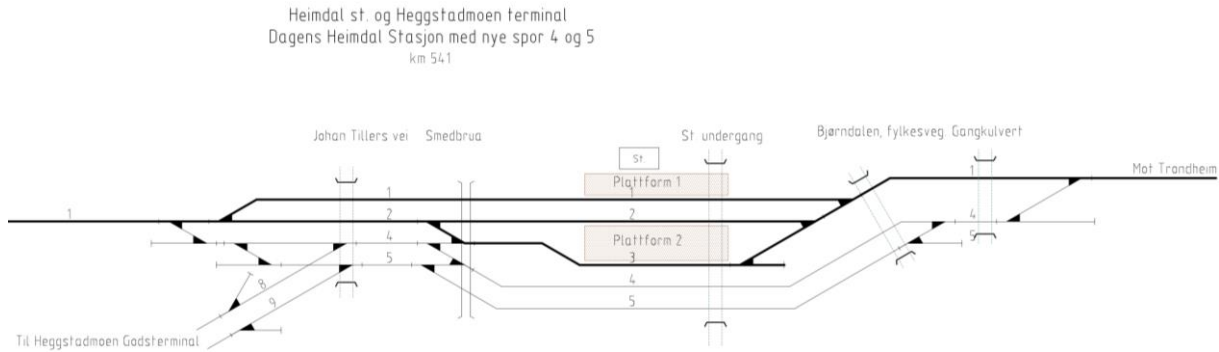


Figur 13. Heimdal stasjon med spor 1-5, sett mot nord.

Spor 1-3 er uendret og vil kunne håndtere passasjerutveksling med 250 meter lange persontog i spor 1. Spor 2 og 3 kan kun håndtere 110 meter lange tog. Vending av persontog kan foretas ved plattform i spor 2. Godsspor 4 og 5 er utformet slik at disse ikke kommer i konflikt med en framtidig plattformforlengelse og justering av plattformspor samt framtidig dobbeltspor gjennom stasjonen.

Stasjonen kan i prosjektert løsning håndtere to 650 meter lange godstog med lokrundgang via begge godsspor. Begge godsspor har tilgang til samtlige spor på godsterminalen.

Det er i godsspor 4 og 5 planlagt gjennomgående bruk av sporveksler av type 1:12 R500. I kobling mellom nye terminalspor 8 og 9 mot godsspor 4 og 5 er det planlagt 2 stk. sporveksler av typen 1:9 R300. Lengst sør, hvor nytt godsspor 4 grener seg ut fra spor 1 må det etableres en ny kurveveksel. Denne kurvevekselen må detaljeres videre i neste planfase.



Figur 14. Dagens Heimdal stasjon med nye godsspor.

Sør for vegkultvert Johan Tillers veg blir det en større ombygging av eksisterende spor og hvor godsspor 4 forlenges og kobler seg på spor 1 med en ny geometri. Gang- og sykkelvegbru «Smedbrua» må erstattes med en ny og lengre bru pga. endret sporgeometri. I dag er det tre spor under broa og i prosjektert sporplan blir det totalt fem spor. Figur 15 viser forslag til ny og forlengt «Smedbrua», sett bakerst i bildet.



Figur 15. Ny sporplan Heimdal stasjon, sør ved Johan Tillers veg. Bildet er sett mot nord.

3.3.1 Kryssing over Bjørndalen

Det etableres en ny jernbanebru for godsspor 4 og 5 over vegen Bjørndalen og sporene kobler seg til spor 1 lengre nord. Den nye jernbanebrua bygges øst for eksisterende jernbanebru. Det er en forutsetning at det skal være trafikk på eksisterende jernbanebru når den nye jernbanebrua bygges på østsiden. Figur 16 viser nye godsspor 4 og 5 til høyre som krysser over vegen Bjørndalen på ny dobbeltsporet jernbanebru. Eksisterende jernbanebru med spor 1 sees til venstre i bildet. Etablering av ny jernbanebru vil skje tett opptil eksisterende bru, samt spor 4

og 5 vil komme nærme eksisterende bygg i øst. Bildet under viser behovet for støttemurer pga. nærføring til bygg.



Figur 16. Eksisterende jernbanebru og planlagt dobbeltsporet jernbanebru, sett retning nord.

3.3.2 Spor nord for Bjørndalen

Spor 4 og 5 forsetter nord for nye bru over Bjørndalen. Spor 5 ender i en butt og spor 4 kobler seg tilbake inn på spor 1 som vist på Figur 14. Sporene vil følge høydene til eksisterende spor 1 som i dag ligger på fylling vest for vegen Bjørndalen. Det er planlagt en langsgående støttemur øst for de nye sporene for å ta opp høydeforskjellen fra sporet og ned til terrenget. Denne støttemuren vises på Figur 17. En evt. fylling vil slå direkte ut i gang- og sykkelveg som ligger parallelt med Bjørndalen. Utstrekning av støttemur og evt. en kombinasjon av mur og fylling bør sees nærmere på i neste planfase.



Figur 17. Spor 1, 4 og 5 ved Heimdal stasjon nord. Ny gangkulvert under banen.

Det er beregnet uttrekkspor til lok i nordenden av spor 4 og 5 for å optimalisere tidsbruk ved ankomst nordfra og avgang sørover.

Det er planlagt å erstatte eksisterende gangkryssing under spor 1 med en ny gangkulvert. Denne kulverten ser man midt på bildet i Figur 17. Det er lagt opp til en standard gangkulvert med dimensjon 3,5 x 3,5 m (b x h).

3.4 Område for verksted, hensetting og bilterminal

Øst for kombiterminalen, i området hvor DB Schenker holder til i dag, tilrettelegges det for å håndtere andre type gods som i dag håndteres Brattøra / Nyhavna, som vognlast (stykkgoods) og biltransport, samt hensettings-/sorteringsspor og verkstedspor. For å unngå store og dype inngrep i terrenget, samt rivning av eksisterende bygningsmasser og ytterligere grunnverv, er sporenes lengde begrenset. Disse funksjonene er designet likt uavhengig av løsning inne på kombiterminalen.

Se *Fagrappport spor og terminal PTF-00-A-00194* for detaljert beskrivelse av bil- og verkstedområdet.



Figur 18. Verksted, hensetting og bilterminal sett nordover mot Heimdal stasjon.

3.5 Baneteknikk

3.5.1 Lavspent, føringsveier

Følgende beskrivelser gjelder i all hovedsak Heggstadmoen terminalområde, men det er noen installasjoner som omfatter Heimdal stasjon. Dette er i all hovedsak sporvekselvarmeanlegg, føringsveier, kryssinger og strømforsyning i forbindelse med sporvekselvarmeanlegget.

Forsyningstopologi

Det er lagt til grunn to hovedforsyningspunkter i tiltaksområdet, som skal kunne dekke aktuelt området med strøm. Disse to punktene består i all hovedsak av nettstasjon, trafo, hovedtavle, rtu og teleskap, som blir plassert i en felles prefabrikkert kiosk.

Belysningsanlegg

Belysningsanlegget baserer seg på høye lysmaster (18m) med en c-c avstand på 50m. Det er lagt opp til tre lysrekker gjennom terminalområdet. For vei og øvrig arealbelysning legges det til grunn 8m lysmaster med c-c avstand på 25-30m.

Sporvekselvarme

Plassering av gruppeskap og sporvekselinndeling utføres i fremtidige planfaser. Det legges til grunn sporvekselbelysning, plassert ved drivmaskiner (4m mast).

RTU og manøvermaskiner

Det er lagt til grunn ny rtu540 for fjernstyring av KL-brytere med signal til FJEL. Det er videre lagt opp til rtu520 for signaler til Bane NOR's topp system (OPM).

Føringsveier

Føringsveier baserer seg på innstøpte rørpakker, kummer og kabelkanaler. Samt rørføringer fra hovedføringsveiene til utstyr. I terminalområdet vil det i hovedsak være rørpakker som benyttes og langs med spor vil det i hovedsak være kabelkanaler.

Elektriske reach stacker og mål om nullutslipp

Bane NOR har et mål om nullutslippsterminaler. Bane NOR har et pågående arbeid på sine terminaler med å etablere ladepunkt for kjøleaggregater for 400V, ladepunkt for trucker og reastackere, samt andre kjøretøy. Det må derfor vurderes om det i neste planfase skal prosjekteres strøm til lading av løfteutstyr og lastbærere med kjøling.

3.5.2 Tele

Det legges en fiberkabel i føringsveier. Fiberkabelen sørger for transmisjon til teleskap, gruppeskap for sporvekselvarme og til øvrige teleobjekter på området.

Det planlegges teleskap i hver av de tekniske byggene i tillegg til utendørs skap. Teleskapene inneholder utstyr for kameraovervåking, RTU og grensesnitt mot Bane NORs nett.

3.5.3 Signal

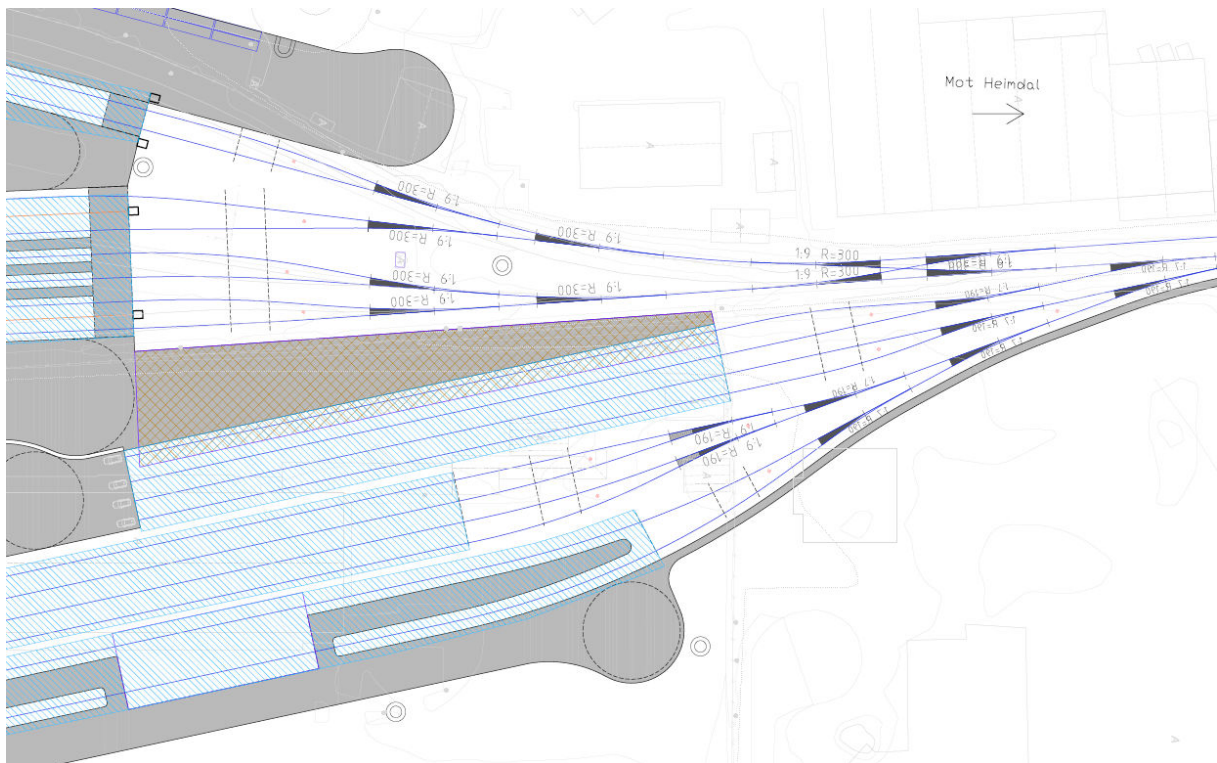
Den henvises til kapittel 10 om forutsetninger for signal.

3.5.4 Kontaktledning

Begge sporalternativer medfører nytt kontaktledningsanlegg (KL-anlegg) på store deler av Heimdal stasjon, samt på alle spor inn mot terminalområdet.

Sporjusteringer langs hovedspor sør for Heimdal stasjon, ombygging og forlengelse av spor 4 på stasjonen, samt bygging av nytt spor 5 vil alle kreve om- eller nybygging av KL-anlegget på stasjonen. Dagens åkmaster langs spor 4 på Heimdal stasjon kommer i konflikt med fremtidig spor 4 og 5, og vil måtte bygges om før arbeidene med sporene på stasjonen kan begynne. Dette vil medføre forlengelse av dagens åk, eventuelt utskiftning.

For terminaldelen skal alle spor elektrifiseres så langt mot terminalen at elektriske lokomotiv kan kjøre inn i alle spor, men det må benyttes andre typer lokomotiver for bevegelser på terminal-, hensettings- og verkstedspor. Ingen spor på terminalen elektrifiseres i hele lengden. Se Figur 19 under, hvor skravert område ikke er elektrifisert.



Figur 19. Skravert areal viser ikke-elektrifiserte deler av spor på terminalen.

Som figuren over viser er det mange elektrifiserte sporveksler på et lite område. Dette vil gi et komplekst KL-anlegg, med mange master, åk og avspenninger på et lite areal. Dette gjelder begge alternativene. Det vil i prosjekteringsfasen være viktig med god dialog mellom fagene KL, spor, signal og føringsveier for å sikre at avstander, sikt og KL-anlegg er i henhold til krav i regelverk. I disse områdene kan det være behov for en kombinasjon av enkeltmaster og åk på grunn av tilpasninger til ledningsføring i veksle. I vekselområdene er det tilstrekkelig avstand mellom spor til at eventuelle master kan plasseres utenfor begge spors skifteprofil.

For KL-faget er hovedforskjellen mellom de to alternativene at alternativ 1 får noe lengre ledninger inn mot terminalen, ellers er det endelige anlegget likt for de to alternativene. Det kan være noe større utfordringer med bygging av nytt KL-anlegg med dagens terminal i drift med alternativ 2, ettersom man her får en større sporombygging i nordenden av terminalen, hvor sporene skal være elektrifiserte.

Det må prosjekteres nytt KL-anlegg. I kommende planfase må det bestemmes hvilken elektrisk utforming og hvilket/hvilke mekaniske utforminger som skal prosjekteres. Det anbefales å benytte system 20A på stasjonen. På spor tilhørende terminalen kan det også velges mellom system 20B, eventuelt med redusert innspenningskraft eller system med deltaledning.

Det benyttes standard deler og komponenter. Hvor KL-fundamenter må etableres før det foreligger spor, må det benyttes plasstøpte fundamenter, eventuelt beltegående borerigg og betongsøylefundamenter. Ellers benyttes betongsøylefundamenter for master, barduner og strevere. Mastetyper bestemmes ut fra beregnede laster, samt overordnede føringer for banestrekningen. Det benyttes standard åk type 12 og type

14, avhengig av åkets lengde. Avspenning inn mot terminalen gjøres i avspenningsåk med strevere.

Hvordan KL-anlegget skal seksjoneres må vurderes i en senere planfase. I senere planfaser må det også vurderes om KL-anlegget på Heimdal stasjon skal forberedes for autotrafosystem. Grensesnitt mot konvensjonelt signalsystem samt ERTMS må også gjennomgås.

Alle objekter og utsatte anleggsdeler utjevnes til kjøreskinne/returkrets.

3.5.5 Konstruksjon

For begge alternativer vil følgende konstruksjoner omfattes av tiltaket:

- Ny dobbeltsporet jernbanebru over Bjørndalen ca. km 541,75
- Ny GS-kulvert ca km 542,07
- Støttemur mellom nytt spor og eksisterende gang- og sykkelveg nord for kryssing Bjørndalen ca km 541,8 – 542,3
- Eksisterende gangkulvert på Heimdal stasjon ca km 541,41
- Smedbrua ca km 541,18
- Kulvert Johan Tillers vei ca km 541,00
- Nye støttemurer ved Heggstadmoen godsterminal
- Nytt verkstedbygg
- Ny kjørekulvert for Industriveien sør for Gateområdet

Generelt har det i dette oppdraget og med den planfasen man her er i, vært et overordnet fokus på gjennomførbarhet og kostnader, og da med hovedfokus på spor/ bane/ logistikk. Det er av den grunn ikke sett på flere alternative konstruksjonsløsninger, men kun gjort en overordnet vurdering av gjennomførbarhet/ byggbarhet og kostnader for en løsning.

Ny dobbeltsporet jernbanebru over Bjørndalen ca. km 541,75

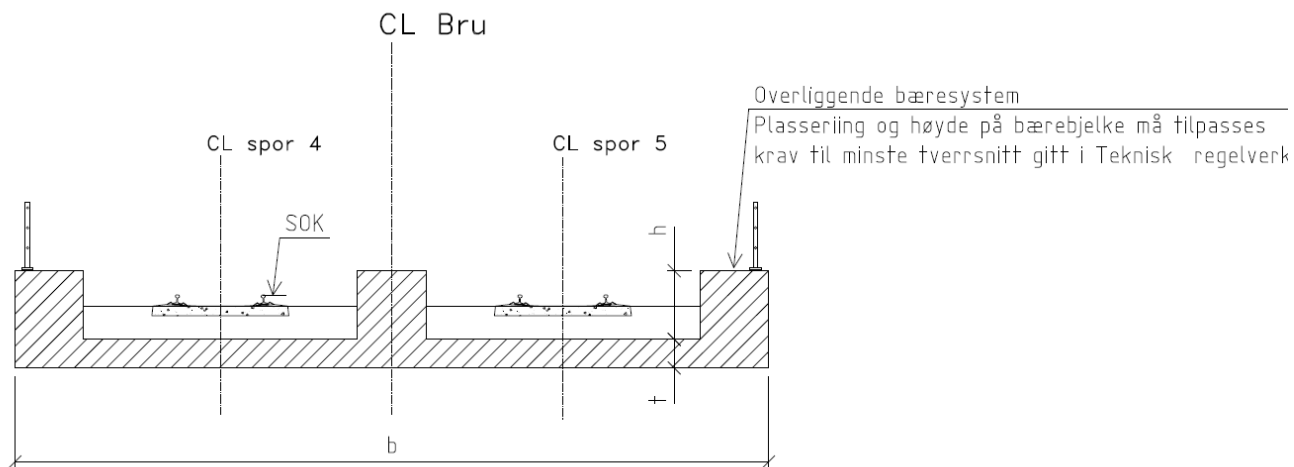
Det må etableres en ny bru for spor 4 og 5 over Bjørndalen nord for Heimdal stasjon. Den nye jernbanebrua bygges øst for eksisterende jernbanebru, se Figur 20 og Figur 22. Det er en forutsetning at det skal være trafikk på eksisterende jernbanebru når den nye jernbanebrua bygges på østsiden. Brua vil, i likhet med dagens bru, krysse skjevt over Bjørndalen. Bjørndalen er en 2-felts veg med parallelt gående gang- og sykkelveg. På grunn av den skjeve kryssingen er brua forutsatt å få en spennvidde på totalt ca 35 m, fordelt på to spenn, og total lengde på ca 60-70 m. Brukonstruksjonen med tilhørende landkar- og søylekonstruksjoner er forutsatt bygget i plasstøpt betong. Brua skal ha en frihøyde på minimum 4,90 m over Bjørndalen.

Brua er forutsatt fundamentert direkte på original mineralsk grunn, se mer utfyllende i kapittel 3.8 Geoteknikk. På grunn av nærheten til eksisterende bru og spor i drift vil det bli behov for spunt minimum mellom eksisterende og nytt spor i forbindelse med bygging av nordre landkar. Det kan, i forbindelse med byggearbeidene, også bli behov for spunt/ stabiliserende tiltak på flere steder for å sikre eksisterende spor i drift og trafikkavviklingen i Bjørndalen. Dette må ses nærmere på i neste planfase.

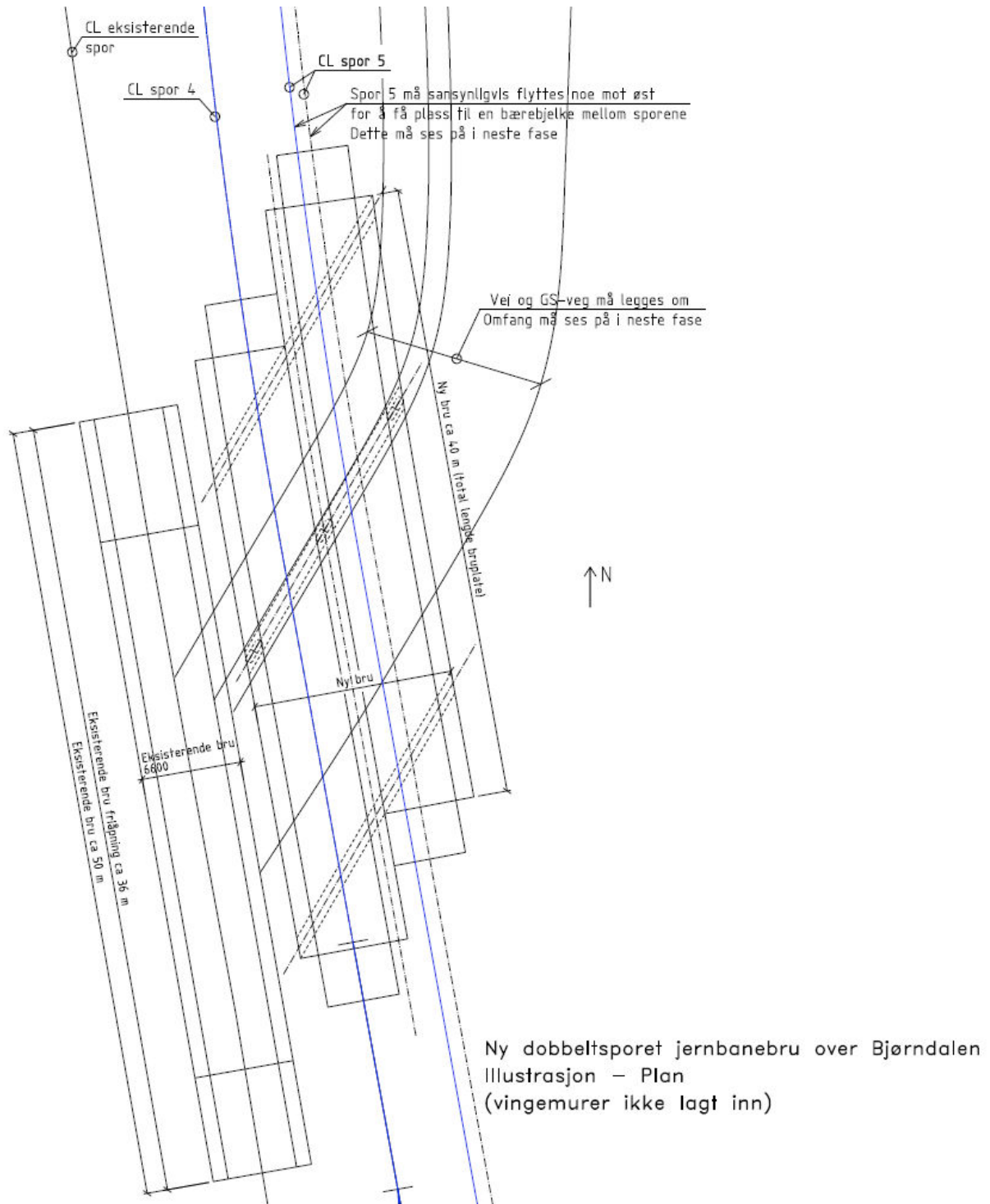


Figur 20. Eksisterende jernbanebru over Bjørndalen sett fra østsiden av dagens jernbanebru (Google Maps).

Det er skissert en løsning basert på brutypen «traubru i plasstøpt betong» som vist på prinsippsnitt og illustrasjons plan nedenfor, se Figur 21 og Figur 22.



Figur 21. Ny bru over Bjørndalen, prinsippsnitt.



Figur 22. Ny bru over Bjørndalen, illustrasjons plan.

På grunn av utfordringen med frihøyden over Bjørndalen, er det vurdert at denne brutypen vil være den mest aktuell for dette brustedet. I tillegg gir stor skjevhet relativt langt spenn. Brua vil ha et overliggende bæresystem og en relativt slank bruplate mellom bærebjolkene. Bærebjelker spennarmes. Generelt må løsningen ses nærmere på i neste planfase og må tilpasses brustedet og de tverrfaglige føringene som gjelder.

Følgende elementer må blant annet ses på/ hensyntas:

- Den underliggende vegen Bjørndalen må senkes for å få til en frihøyde på 4,90 mellom UK bru og OK veg. Forutsatt et brudekke med en minimums tykkelse på 500 mm anslår vi behov for en senkning varierende fra ca.0.50-1.00 m.
- Brubredden må ses nærmere på, både med hensyn til konstruktive behov og jernbanetekniske krav.
- For å få plass til den mellomliggende bærebjelken, er det behov for en større avstand mellom spor 4 og 5 enn det som nå ligger inne i foreslått sporplan. Behov for plass til andre jernbanetekniske elementer som kabelkanaler og KL-master må også ses nærmere på.
- Veg og gs-veg må legges om i et område fra under bruene og nordøstover mot kryss Bjørndalen - Sivert Thonstads vei. Dette for å få til en fornuftig bruløsning blant annet med hensyn til den store skjevheten.
- Senkning av eksisterende veg vil kunne påvirke eksisterende infrastruktur og fundamenter til eksisterende bru. Det er vesentlig at eksisterende fundamenter ikke undergraves.
- For å få til senkning og omlegging av veg/ gs-veg som nevnt ovenfor, vil det høyst sannsynlig bli behov for støttekonstruksjoner/ støttemurer, samt eventuelt rekkverk mellom gs-veg og veg i et område øst for ny bru.

Ny GS-kulvert ca km 542,07

Det må anlegges en ny GS-kulvert ca 300 m nord for kryssing Bjørndalen. Dagens undergang som krysser under ett spor foreslås skiftet ut i sin helhet med en ny standardisert prefabrikkert GS-kulvert b_xh = 3,5x3,5 m. Kulverten foreslås bygget med en total lengde på ca 20 m, slik at den tilpasses en fremtidig sporplan med 2 spor (spor 1 og 4). I tillegg er det lagt til rette for dobbeltspor mot Trondheim (et nytt spor 2) som vil bli liggende mellom eksisterende spor 1 og planlagt nytt spor 4. Kulverten er forutsatt fundamentert direkte på original mineralisk grunn, se mer utfyllende i kapittel 3.8 Geoteknikk.

Støttemur mellom nytt spor og eksisterende gang- og sykkelveg nord for kryssing Bjørndalen ca km 541,8 – 542,3

Det vil bli behov for en ny støttemur for å ta opp forskjell i terrengnivå mellom nytt spor og eksisterende gang- og sykkelveg på strekningen fra ny bru over Bjørndalen ca km 541,8 og nordover til ca km 542,3. Antatt høydeforskjell terreng i ytterkant og innerkant mur i gjennomsnitt ca 4 m. Forutsatt mur i plasstøpt eller prefabrikkert betong gir dette en total høyde på støttemur på ca 4,7 m. Total lengde ca 450 m. Støttemuren er forutsatt fundamentert direkte på original mineralisk grunn, se mer utfyllende i kapittel 3.8 Geoteknikk.

Eksisterende gangkulvert på Heimdal stasjon ca km 541,41

Eksisterende gangkulvert på Heimdal stasjon må i neste planfase kontrolleres med hensyn til et eventuelt nytt spor 5 som ligger øst for eksisterende spor 4.

Smedbrua ca km 541,18

Eksisterende gang- og sykkelvegbru «Smedbrua», se Figur 23, krysser over banen rett sør for Heimdal stasjon. På grunn av endret sporgeometri må brua rives og erstattes med en ny og lengre bru. Dagens bru krysser over 3 spor. Ny bru vil måtte forlenges og østre landingspunkt må flyttes mot øst for å gjøre plass til 5 spor. Eksisterende bruoverbygning og østre landkar er forutsatt revet og erstattes med nytt

landkar og en komplett ny bruoverbygning. For å gi en tilstrekkelig fleksibel løsning mhp. sporplassering under brua, er brua forutsatt bygget i ett spenn med en spennvidde på ca 40 m. Nytt landkar på østsiden er forutsatt fundamentert direkte på original mineralsk grunn, se mer utfyllende i kapittel 3.8 Geoteknikk. Eksisterende landkar på vestsiden bør i neste planfase vurderes om kan bygges om for å tilpasses den nye bruoverbygningen. Det er ikke sett en mulighet/ et alternativ å forlenge eksisterende bru, blant annet på grunn av konstruksjonstypen (sprengverksbru i bæresystemet) og behovet for en fleksibel sporldøsning under brua.



Figur 23. Eksisterende gang- og sykkelvegbru, Smedbrua, sett nordover mot Heimdal stasjon (Google Maps).

Kulvert Johan Tillers vei ca km 541,00

Eksisterende vegkulvert for Johan Tillers vei stod ferdig bygget i 2018, se Figur 24. Kulverten krysser under hovedspor/ Dovrebanen og sidespor/ terminalspor til Heggstadmoen. Kulverten er forberedt for en framtidig sporendring for planlagt godsterminal på Torgården. Dersom det i framtiden viser seg å være behov for å tilpasse konstruksjonen til ny sporgeometri/ nye terminalspor til Heggstadmoen må dette ses nærmere på. Det anses å være vanskelig å endre på/ bygge om selve kulvertkonstruksjonen, da denne er spesialdesignet tilpasset de forutsetningene som gjaldt når denne ble prosjektert. Blant annet er kantbjelker en del av selve bæresystemet og dette er høyt utnyttet. En eventuell endring av geometri/ plassering av tørrmur og plasstøpt kantbjelke på sørøstsiden kan være mulig, men det må eventuelt ses nærmere på i neste planfase. Det er i gjeldende sporplan tilstrekkelig avstand for fritt profil til nytt terminalspor (spor 8) og ut til kanten av kulvert.



Figur 24. Eksisterende vegkulvert for Johan Tillers vei, sett fra østsiden (Google Maps).

Nye støttemurer ved Heggstadmoen godsterminal

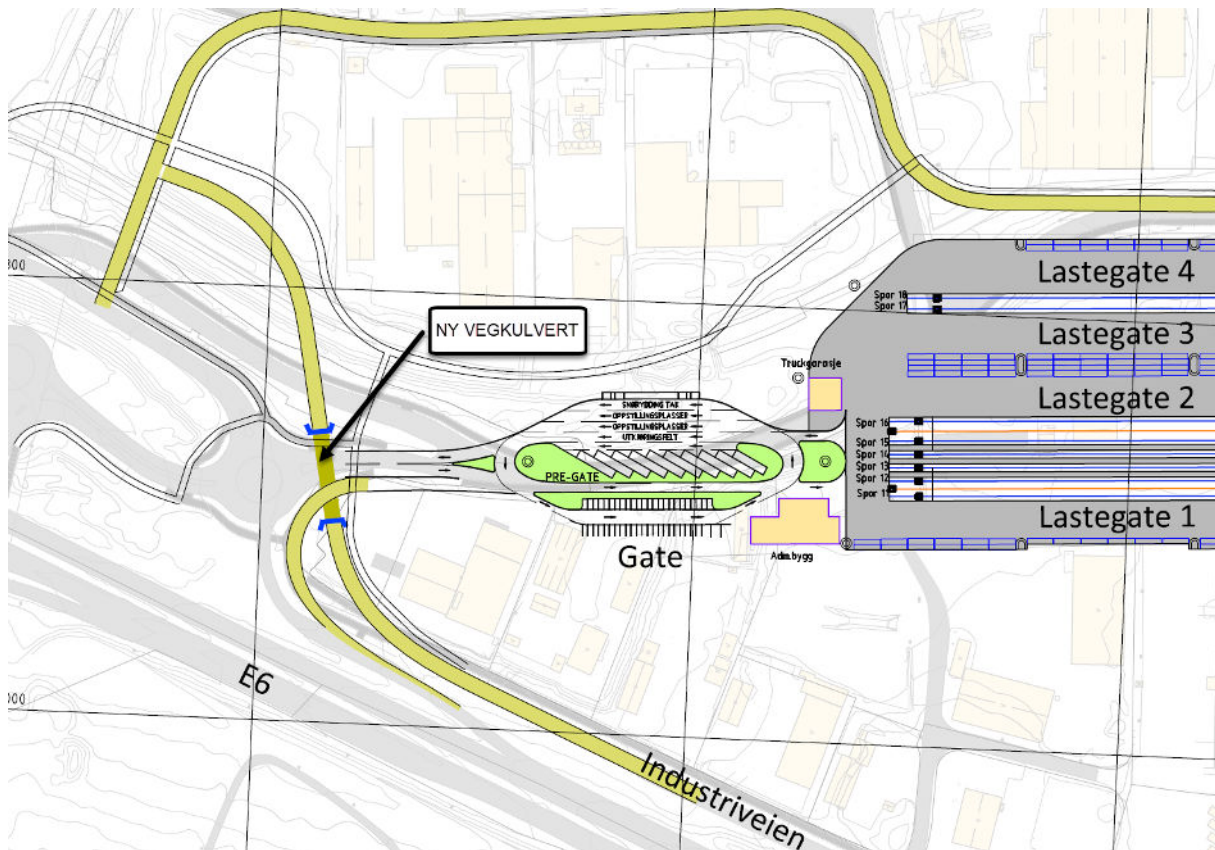
Det må etableres støttemurer både mot eksisterende bebyggelse øst for terminalområdet og mot eksisterende veg vest for terminalområdet, se mer utfyllende i kapittel 3.8 Geoteknikk.

Nytt verkstedbygg

Verkstedbygget skal være ca. 1650 m² (50x33 m) og skal settes opp på den nordøstre delen av godsterminalen. Bygget er forutsatt fundamentert direkte på original mineralisk grunn, se mer utfyllende i kapittel 3.8 Geoteknikk.

Ny kjørekulvert for Industriveien sør for Gateområdet

Det må etableres en ny kjørekulvert med tilhørende støttemurer for Industrivegen, da denne må senkes ned under innkjøringen til nytt Gateområde, se Figur 25. Det foreslås å bygge en plasstøpt kulvert med innvendig friåpning b_xh= 7,5x5,0 m. Støttemurene legges langs Industrivegen, og er nødvendig for å ta opp terrengnivå mellom Industrivegen og omkringliggende terreng. De vil få varierende høyde og det er foreløpig anslått et totalt areal på ca 1700 m² (areal av synlig front mur). Konstruksjonene er forutsatt fundamentert direkte på original mineralisk grunn, se mer utfyllende i kapittel 3.8 Geoteknikk. Det vil bli behov for et betydelig omfang av spunt for å kunne bygge konstruksjonene. Dette må ses nærmere på i neste planfase.



Figur 25. Utsnitt fra tegning PTF-00-C-00049.

3.6 Veg og trafikk

Viser til *Fagnotat trafikkavvikling og veger PTF-00-A-00198*. Med trafikk menes her biler, lastebiler, busser, syklende og gående.

Trafikkmengder og trafikale utfordringer for området er kartlagt under trafikk telling i september 2020. Det ble under registreringene oppdaget køer både i morgen- og ettermiddagsrush. Det ble observert tilbakeblokkering på avkjøringsrampen fra E6. Største timetrafikk om ettermiddagen ble registrert mellom klokken 15:00 og 16:00. Dette er også maksimaltiden (den timen med mest trafikk i løpet av et døgn). Det er generelt lite gang- og sykkeltrafikk i området.

Store deler av virksomheten på Brattøra planlegges flyttet til Heggstadmoen, dette påvirker trafikkstrømmene gjennom motorvegkrysset på E6 ved Heggstadmoen. Det forutsettes i denne rapporten at virksomheten på Brattøra stanser etter at trinn 1 på Heggstadmoen er bygd, dvs. ingen godstrafikk fra Brattøra i fremtidig situasjon. Omtrent halvparten av trafikken til/fra Brattøra kjører innom Sandmoenkrysset til samlastere øst for krysset i dagens situasjon.

I analysen er det valgt å kun ta med økning i trafikk som følge av de konkrete utbyggingsplanene i området, og ikke vekst fra fylkesvise prognoser (prognoser fra Nasjonal transportplan). Grunnen til dette er at det er knyttet store usikkerheter til den øvrige trafikkveksten, dessuten vil vekst ifølge de fylkesvise prognosene gi for høy totaltrafikk i dette området når vekst fra omliggende utbyggingsplaner også er tatt med i beregningene. Det er likevel valgt å legge til noe vekst knyttet til øvrig trafikk. Et nullvekstmål for personbiltrafikk vil trolig ikke omfatte området rundt

Heggstadmoen, da dette området i stor grad vil benyttes til industri og varetransport til/fra godsterminalen.

Trafikkveksten knyttet til utvidelse av terminalen utgjør omtrent 26 % av den totale trafikkveksten som er benyttet i beregningene for år 2030, og kun 19 % av ytterligere trafikkvekst mot år 2050.

Det er gjort beregninger av trafikale virkninger i år 2030 og 2050 med foreslått ny vegutforming, omtalt som «vegalternativet». Alle trafikkberegninger er utført med trafikkmodelleringsprogrammet SIDRA (versjon 9).

Dagens situasjon har utfordringer med tanke på kødannelse, spesielt da køen står ut mot E6, og dette problemet vil forsterkes dersom det ikke gjøres endringer i vegnett og kryssutforming.



Figur 26. Forslag til nytt vegsystem sør for ny terminal, sett mot nord.

Ved trafikkberegning for dagens trafikk, der vegnettet modelleres med utforming som i «vegalternativet», forbedres trafikkavviklingen i vegnettet betraktelig. Beregningen viser ingen problematiske kølengder, og systemet går fra å være overbelastet til å ha akseptabel trafikkflyt med restkapasitet.

I år 2030 reduseres trafikkflyten noe. Resultatene viser ustabil avvikling og kødannelse på flere veglenker.

Resultatene for år 2050 viser problemer for trafikkflyten, da det om morgenen vil være tett trafikk hvor alle «hendelser» i trafikken kan føre til kø. De beregnede belastningsgradene viser dessuten at all teoretisk kapasitet er utnyttet på mange av veglenkene. Systemet er overbelastet og mangler restkapasitet.

Det har ikke vært naturlig innenfor tidsrammen av denne utredningen å utrede mulige tiltak knyttet til kryss og vegløsninger i detalj. I tillegg vil aktuelle vegløsninger måtte være noe som løses i samspill mellom mange aktører.

Det foreligger planer om en forlengelse av Johan Tillers veg til E6 Hårstadkrysset. En påkobling av Johan Tillers veg til E6 er viktig for å redusere biltrafikk gjennom Heimdal sentrum. Prosjektet er en del av Miljøpakkens portefølje. Om dette prosjektet gjennomføres så vil det være en fordel for trafikkavviklingen rundt godsterminalen.

3.7 Vann, avløp, fjernvarme og overvann

3.7.1 Vann, avløp og fjernvarme

Trondheim kommune har et system med vann- og avløpsledninger i området. Eksisterende bebyggelse er tilkoblet dette systemet og må kobles fra ved rivning. Langs vegene går det hovedledninger som har en funksjon også utenom området, og som ikke uten videre kan legges ned.

Særlig kritisk er ledningene som ligger langs Terminalen. Her ligger det selvfalls avløpsledninger, vannledning og store fjernvarmeledninger. De blir avskåret på tvers av de nye sporene og terminalflate. Ledningseierne er avhengig av å ha tilgang til ledningene for oppgraving. Et alternativ er å flytte ledningene slik at de legges rundt terminalen. Det må i tilfelle etableres en pumpestasjon for avløp. Omlegging av trykkledningene for vann og fjernvarme er noe lettere, men de nye traseene blir uansett flere kilometer lange. Et bedre alternativ er å etablere en gangbar ledningskulvert på tvers av sporene der vegen Terminalen ligger i dag. Ledningseierne har da tilgang til ledningene for reparasjoner og utskifting. Løsningen er også fremtidsrettet ettersom man da har en fleksibel trasé for fremtidig infrastruktur.

Stikkledninger fra Industriveien 63 blir avskåret av terminalen. Avløp fra byggene kan i stedet pumpes, eventuelt kan det legges selvfalls avløpsledning i varerør over terminalen. Verkstedbygget og eventuelle andre nybygg må tilkobles vann og avløp. Dette anses som ukomplisert.

Området ved Heimdal stasjon har et eksisterende drens system. Kommunale ledninger og fjernvarme krysser sporet ved kulvert for Johan Tillers veg. Drens for nye spor kan tilkobles eksisterende system. Det er ikke nødvendig med omlegging av kommunale ledninger eller fjernvarme.

3.7.2 Overvann og flomfare

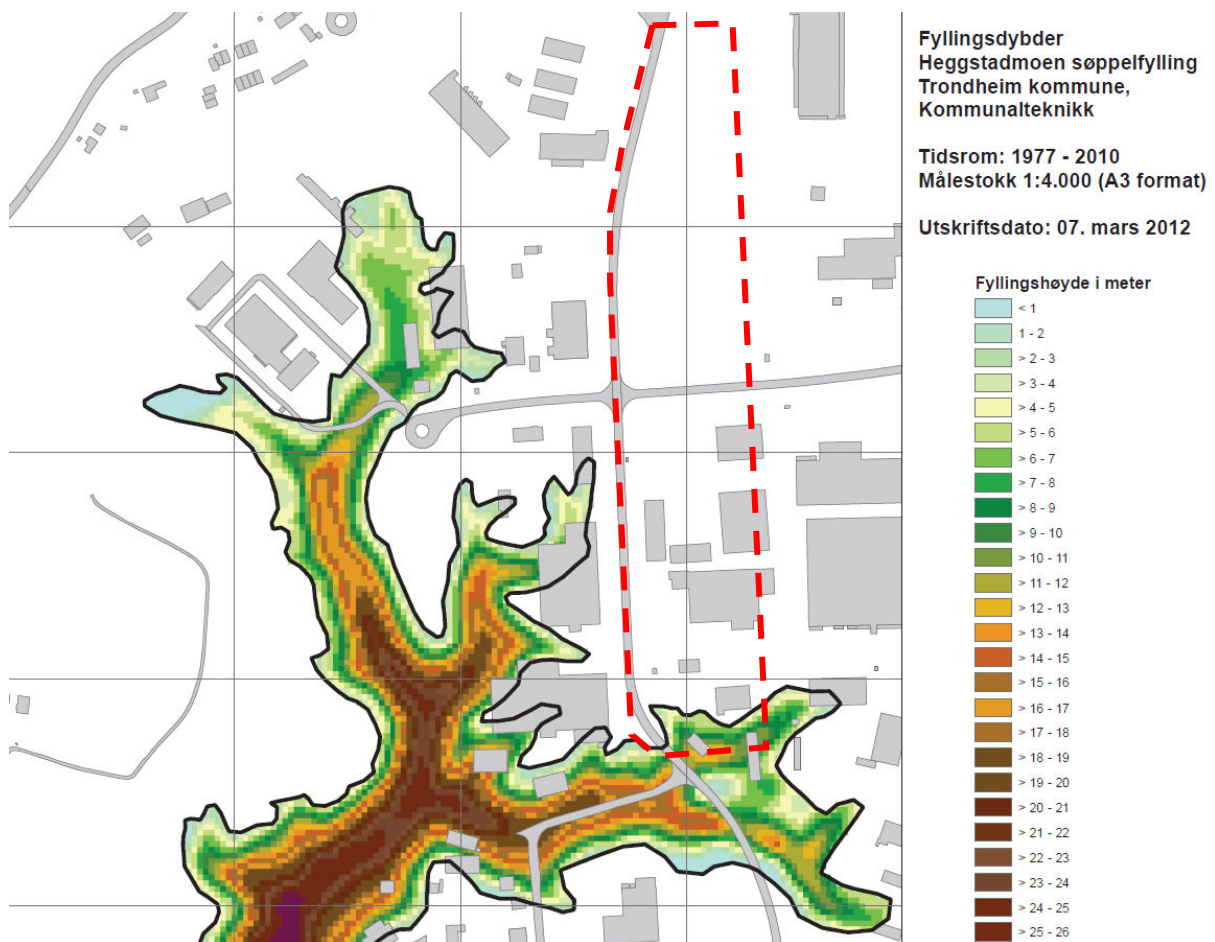
Området ligger ikke i flomsone for større vassdrag, og det er heller ikke fare for at overvann fra høyereliggende områder skal renne inn i området. Området har i dag stor andel av tette flater med tak og asfalt, så spissavrenning for overvann vil neppe øke mye. Trondheim kommune vil uansett komme med krav om at overvann fordrøyes før påslipp på kommunal ledning. Fordrøyningsanlegg kan utføres på ulike måter. Fordrøyning i åpne dammer er en god løsning, men kan være for

arealkrevende i dette prosjektet. Lukkede fordrøyningsanlegg kan kombineres med for eksempel lagringsområder for containere. Størrelsen på området og fallforholdene gjør at det sannsynligvis må bygges flere fordrøyningsanlegg der overvannet tilkobles kommunalt nett på ulike steder.

3.8 Geoteknikk

3.8.1 Topografi og grunnforhold

Terrenghøyder i området varierer mellom ca. kote +140 og ca. kote +150. Ved søndre del av planlagt terminalområde gikk det tidligere en ravinedal som er gjenfylt. Fyllingsmektigheten er inntil ca. 15 m, se Figur 27. Trondheim kommunes rapport R.413 og R.585-10 indikerer at ravinedalen er fylt opp med søppel. I Trondheim kommunes nettside er dette området videre vist som en del av Heggstadmoen avfallsdeponi. Det er imidlertid ikke utført grunnundersøkelser som Multiconsult har innsyn i og som kan bekrefte/avkrefte dette.

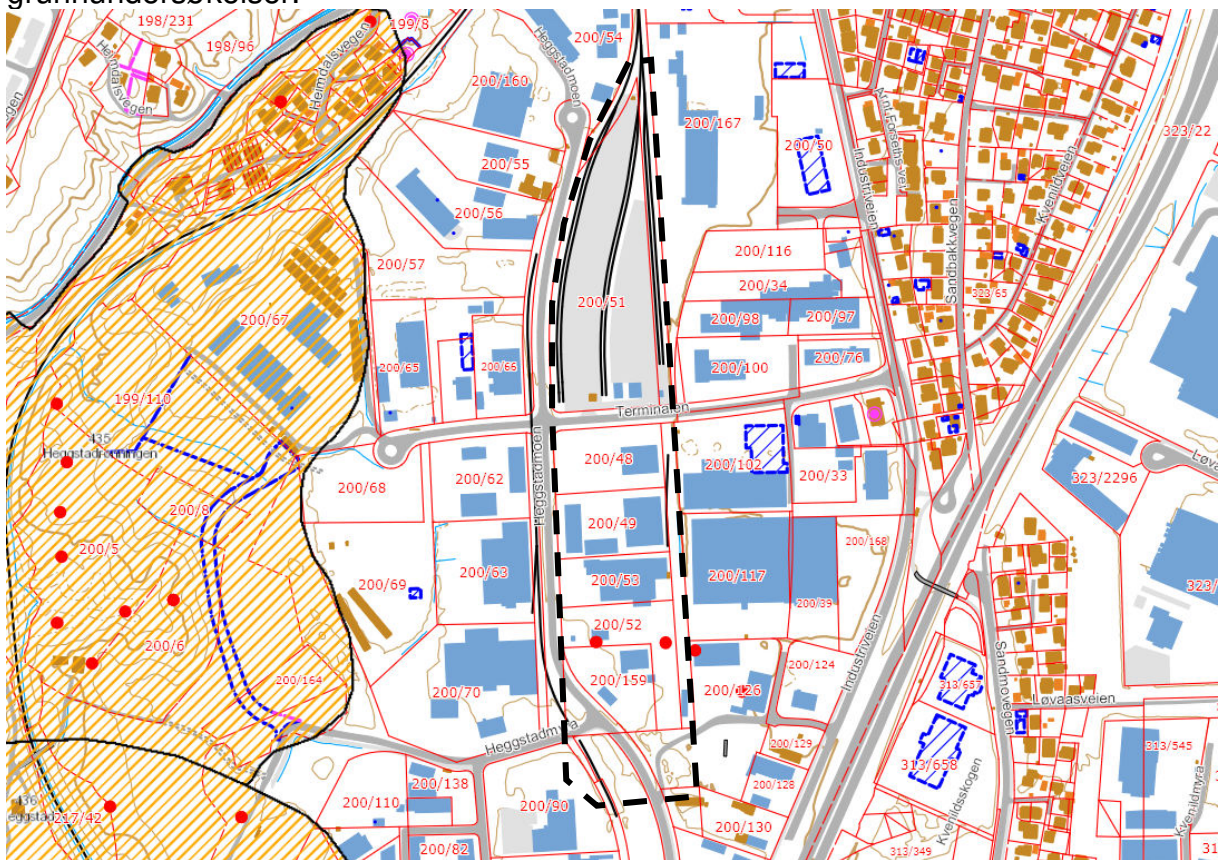


Figur 27. Fyllingsdybder Heggstadmoen søppelfylling
Utsnitt av illustrasjonsplan utarbeidet av Trondheim kommune i 2012. Omtrentlig plassering av terminalområdet er vist med rød stiplet linje.

Ingen av de tidligere utførte grunnundersøkelsene er avsluttet mot antatt berg. De aller fleste er imidlertid gamle boringer som er avsluttet tidlig, ikke dypere enn ca. 20 m. Dybde til berg antas å være stor i området.

Original grunn ved terminalområdet har bestått av et torvlag av varierende tykkelse over marine avsetninger. Torvmektighet har ifølge tidligere utførte grunnundersøkelser vært inntil ca. 3 m. Torva er stedvis masseutskiftet i forbindelse med utbygging av området gjennom årene. Under torva består løsmassene i all hovedsak av leire med noe silt- og sandlag. Leira er stort sett middels fast til fast, men lag av bløt leire er også registrert i enkelte områder. Ravinedalen er gjenfylt med fyllmasser av ukjent kvalitet. Det kan ikke utelukkes at fyllmassene består av søppel.

Terminalområdet ligger ikke i eller i utløpsområdet av noen faresone for kvikkleireskred. Det er imidlertid påvist kvikkleire i forbindelse med tidligere utførte grunnundersøkelser.



Figur 28. Faresonekart kvikkleire.

Påvist kvikkleire i prøve vist med rødt punkt. Omtrentlig plassering terminalområdet er vist med svart stiplet linje. (Kilde: trondheim.kommune.no)

3.8.2 Vurdering av områdestabilitet

Det er påvist kvikkleire i tidligere utførte grunnboringer, men terrengforholdene er slik at området ikke klassifiseres som en faresone. Områdestabilitet bli dermed ikke tema i forbindelse med prosjektering av planlagte tiltak, men tilstrekkelig lokalstabilitet og sikkerhet mot kvikkleireskred må dokumenteres ved fylling og graving for alle faser av utbygginga.

3.8.3 Fundamentering av konstruksjoner/infrastruktur/fyllinger

Generelt tilrås direkte fundamentering av konstruksjoner og infrastruktur på original mineralsk grunn dersom moderate laster. Evt. bløte lag (torv, bløt leire, osv.), samt fyllmasser under fundamenter/traubunn tilrås masseutskiftet med sprengstein. Dette gjelder også fundamentering av fyllinger/lastegater/spor som skal etableres i området.

Fylling i sør ved Heggstadmoen godsterminal

Ved søndre del av terminalområdet planlegges en fylling med inntil ca. 7 m mektighet. I godt komprimerte steinfyllinger forventes egensetninger i størrelsesorden 0,5-1%, dvs. inntil ca. 7 cm. Deler av fyllingen planlegges etablert på en gjenfylt dal. Fyllmassene som ligger i dalen, består dels av søppel og dels av mineralske masser. Bygging av fyllingen på setningsgivende fyllmasser vil medføre flere titalls cm. setninger. Fyllingen tilrås derfor fundamentert på peler. Peletype vil være avhengig av dybde til berg og kan bestemmes når tilstrekkelig grunnlag foreligger. Det vil videre være behov for å undersøke om grunnen er forurenset i tiltaksområdet.

Fundamentering av kranbane

Kranbanen må etableres setningsfri. I tillegg er kranen veldig følsomt for horisontale deformasjoner. For store laster fra kran og med utgangspunkt i lokale grunnforhold tilrås å fundamenter kranbanen på peler. Peletype vil være avhengig av dybde til berg og kan bestemmes når tilstrekkelig grunnlag foreligger.

Nye spor over Industriveien 41B og Terminalen 1C

Løsmasser besto opprinnelig av torv med mektighet inntil ca. 4 m over middels fast til fast siltig leire. Torva er imidlertid masseutskiftet med mineralske masser, sist i 2016 i Industriveien 41B. Det var da etter det man kjenner til benyttet både stein- og leiremasser til masseutskiftingen. I forbindelse med etablering av jernbanespor på tomtene kan det bli behov for masseutskifting av ikke egnede masser med sprengstein.

Smedbrua ca. km 541,18

Ved etablering av nye spor under Smedbrua, må eksisterende gang- og sykkelvegbrua rives. Ny bru blir lengre enn eksisterende bru. Tidligere utførte grunnundersøkelser viser at løsmasser består av et topplag bestående av torv over mineralsk grunn. Overgang til mineralsk grunn ligger på ca. kote +140, og originale mineralske masser består av meget fast leire. Ny bru kan fundamenteres direkte på den meget faste leira forutsatt moderate laster.

Ny dobbeltsporet jernbanebru over Bjørndalen ca. km 541,75

Ved etablering av flere spor skal det bygges en ny dobbeltsporet bru ved siden av eksisterende. Ny bru blir bredere enn eksisterende bru og får en lengde på ca. 70 m. Tidligere utførte grunnundersøkelser viser at løsmasser består av vekslende lag med fast til meget fast siltig leire og leirig silt. Det er også registrert enkelte finsandlag med inntil ca. 1 m tykkelse. Det er stedvis fyllmasser og torv i topplaget. Med ca. samme spennvidder som og utforming i samsvar med eksisterende bru, kan ny bru fundamenteres direkte på original mineralsk grunn. På grunn av nærheten til eksisterende bru og spor i drift vil det bli behov for spuntoppstøtting mellom eksisterende og nytt spor i forbindelse med bygging av nordre landkar.

Støttemur mellom nytt spor og eksisterende gang- og sykkelveg nord for kryssing Bjørndalen

Det planlegges en støttemur mellom nytt spor og eksisterende gang- og sykkelveg nord for kryssing Bjørndalen, fra ca. km 541,8 til ca. km 542,3. Oppstøttingshøyden blir ca. 4 m, og muren får en total høyde på ca. 4,7 m. Tidligere utførte grunnundersøkelser viser at løsmasser i hovedsak består av fast siltig leire og silt. Støttemuren tilrås fundamentert direkte på originale mineralske masser.

Ny GS-kulvert ca. km 542,07

Det er behov for en ny GS-kulvert ca. 300 m nord for kryssing Bjørndalen. Dagens undergang foreslås skiftet ut med ny kulvert. Kulverten blir totalt ca. 20 m lang. Tidligere utførte grunnundersøkelser viser at løsmasser under jernbanefyllingen i hovedsak består av fast siltig leire og silt. Det tilrås direkte fundamentering av kulverten.

Ny kjørekulvert for Industriveien sør for gateområdet

Det skal etableres ny kjørekulvert med tilhørende støttemurer for Industrivegen, da denne må senkes ned under innkjøringen til nytt Gateområde. Det blir behov for både midlertidig oppstøttingstiltak (spunt) mot eksisterende rundkjøring for å etablere byggegropa for kulverten og permanente oppstøttingstiltak (mur, spunt) langs Industriveien for å unngå undergraving av eksisterende veg og nabotomt. Tidligere utførte grunnundersøkelser viser at løsmasser består av torv over siltig leire og silt. Torvlaget har en mektighet på ca. 3 m. Den siltige leira er klassifisert som middels fast til fast. Det er påvist kvikkleire i flere borpunkt. Tilfredsstillende lokalstabilitet og sikkerhet mot kvikkleireskred må dokumenteres for alle faser av utbygginga. Det er behov for omfattende oppstøttingstiltak, både for midlertidig og permanent fase. Dette må ses nærmere på i neste planfase. Kulverten og støttemurene tilrås direktefundamentert på originale løsmasser. Dårlige masser under konstruksjonene (torv, bløt leire/silt) tilrås masseutskiftet med sprengstein.

Støttemurer ved Heggstadmoen godsterminal

Det skal etableres støttemurer både mot eksisterende bebyggelse øst for terminalområdet og mot eksisterende veg vest for terminalområdet. Minste avstand mellom oppstøttingstiltak og nabobygg øst for terminalområdet er ca. 4 m. Oppstøttingshøyden er inntil ca. 3 m. Foreløpig vurderes tiltaket som gjennomførbart geoteknisk sett, men det blir behov for kartlegging av både grunnforhold og fundamenteringsmåte av nabobygg for å kontrollere stabiliteten i anleggsfasen. Det kan ikke utelukkes at dette kan medføre behov for tiltak, som f.eks. seksjonsvis utførelse, masseutskifting av masser som har dårlig bæreevne med sprengstein, osv. Videre vil det være behov for å kartlegge om det ligger igjen torv på nabotomta, samt hvordan en eventuell grunnvannssenkning vil påvirke torva. Det antas at eventuell torv under eksisterende bebyggelse er fjernet / masseutskiftet med sprengstein.

Fyllingsutslaget blir stort vest for terminalområdet. For å beholde eksisterende veg Heggstadmoen er det behov for å stramme inn fyllingsfronten ved etablering av støttemur. Foreløpig vurderes tiltaket som gjennomførbart geoteknisk sett, men det blir behov for kartlegging av grunnforhold for å kontrollere massene muren skal fundamenteres på. Det kan ikke utelukkes at dette kan medføre behov for tiltak, som f.eks. masseutskifting av masser som har dårlig bæreevne med sprengstein. Ved stor

fyllmassemektighet under muren, spesielt ved søndre del av terminalområdet, kan det blir behov for pelefundamentering av støttemuren.

Jernbanelinjer

Originale mineralske masser i området består i all hovedsak av middels fast til fast leire/silt. Over dette laget ligger imidlertid stedvis lag som består av torv og/eller fyllmasser. I forbindelse med etablering av nye spor må disse områdene kartlegges og eventuelle torv og/eller fyllmassene skiftes ut med sprengstein.

3.8.4 Behov for supplerende grunnundersøkelser

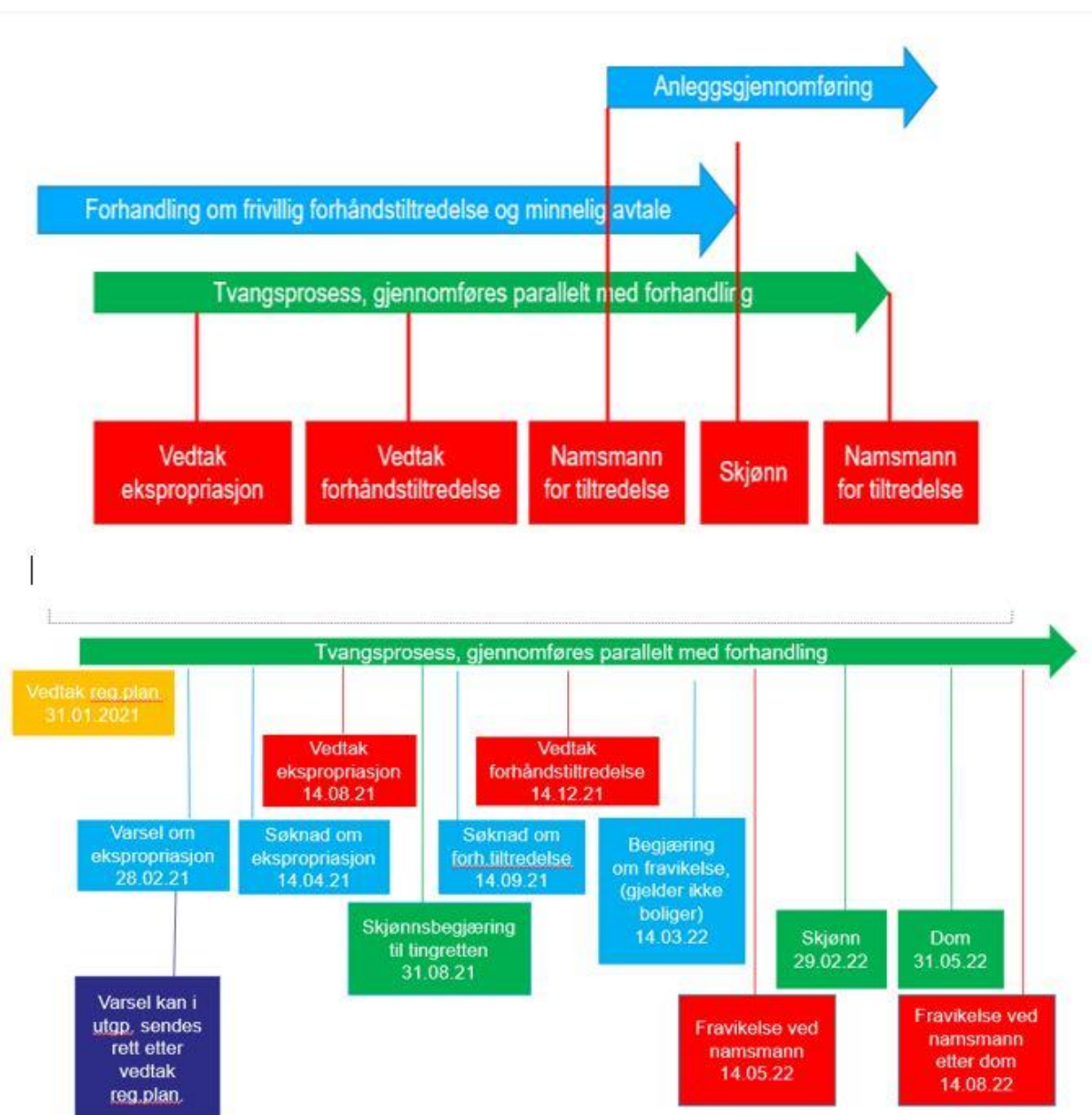
Tidligere utførte grunnundersøkelser er ikke tilstrekkelige/dekkende for geoteknisk prosjektering av planlagte tiltak. Det er behov for supplerende grunnundersøkelse i neste fase. Hensikten med grunnundersøkelsene er bl.a. å kartlegge dybde til berg, ev. torvmektighet/fyllmassemektighet, løsmassenes beskaffenhet, samt avklare om det er søppel i den gjenfylte ravedalen.

3.9 Grunnerverv

Grunnerverv må gjennomføres for å sikre rettigheter til de arealer som blir midlertidig tatt i bruk til et anleggsområde eller permanent til nye jernbaneanlegg før byggefasen i prosjektet kan igangsettes. Utgangspunktet for at forhandlingene om grunnerverv settes i gang er normalt en vedtatt reguleringsplan og beslutning om investering av Stortinget og/eller Jernbanedirektoratet.

Prosjektet omfatter i all hovedsak grunnerverv fra bebygd og ubebygd areal til næring og virksomhet tilknyttet jernbaneformål. Omfanget kommer frem av Figur 29 under kapittel 8 om arealbruksendringer på Heggstadmoen. Det bemerkes at figuren ikke viser arealene ved Heimdal stasjon. Utredningen tar utgangspunkt i to ulike alternativer med henholdsvis 17 og 21 berørte eiendommer, der flere benyttes til egen virksomhet eller til utleie og feste. En stor del av grunnervervet i prosjektet innebærer at dagens virksomhet må avvikles. For disse eiendommene er det viktig at forhandlingene settes i gang i god tid før byggestart.

Grunnerverv er en tidkrevende prosess. Omfang og kompleksitet for grunnervervsprosessen er sammenlignbare for de to alternativene og det må settes av like mange ressurser og planlegges med at prosessen starter minimum 2 år før byggestart for begge. Omfanget kan endre seg i forbindelse med optimalisering av veier, gate, oppstillingsplasser, eller andre deler av prosjektet, hvilket kan påvirke hvor mange ressurser på prosjektet må bemannes med. Figur 29 viser en typisk grunnervervsprosess.



Figur 29. Illustrasjon av en typisk grunnervervsprosess.

4 KAPASITETSVURDERING

Den henvises til rapport *Kapasitetsanalyse PTF-00-A-00193*.

4.1 Metode

Kapasitetsrapporten har som oppgave å vurdere om kapasiteten på løsninger for godsterminalen med 2 dedikerte godsspor på Heimdal stasjon kan avvikle trafikken i prosjektmål 1-4 med forutsetninger som angitt i *Kapasitetsanalyse PTF-00-A-00193*.

Det ses på kapasitet på Heimdal stasjon, de ulike terminalløsningene samt depotkapasitet. Kapasitetsarbeidet utføres i følgende rekkefølge;

1. Dedusere framtidig person- og godstrafikk (omfang, relasjon og døgnfordeling) over Heimdal stasjon og godsterminalen ut fra prosjektmål med angitte forutsetninger.
2. Beskrive løsninger og beskrive driftskonsept, herunder
 - illustrere rutiner og overordnet tidsbruk ved ankomst og avgang over Heimdal stasjon.
 - illustrere rutiner og overordnet tidsbruk ved godsavvikling over Heggstadmoen godsterminal
 - Beregne maksimal depotkapasitet
3. Vurdere og verifisere måloppnåelse av effektmål 1-4.

Effektmål 1 vurderes ved å vurdere overordnet maksimal kapasitet for henholdsvis strekning, stasjon og terminal inkludert depot og definere elementet med lavest kapasitet som flaskehalsen (angir maksimal kapasitet for systemet). Det vurderes deretter om den angitte godstrafikkmengden i de ulike horisontene håndteres gitt denne begrensningen.

Effektmål 2 vurderes ved å utarbeide en sporbruksplan for framtidig trafikk over alternativene som viser at disse kan håndtere trafikken med angitt antall laste- og hensettingsspor.

Effektmål 3 vurderes ved å beregne maksimalt togtilbud basert på maksimal kapasitet på terminalløsninger inkludert depot, Ny Heimdal stasjon og forventet framtidig infrastruktur på strekningen.

Effektmål 4 vurderes ved å beregne sporbehov for Heimdal stasjon gitt persontrafikken angitt for 2050.

4.2 Konklusjon og anbefaling

Begge alternativer vurderes å være i stand oppfylle effektmålene, se *Kapasitetsanalyse PTF-00-A-00193*. Det er imidlertid store forskjeller i grad av måloppnåelse på de ulike alternativene. Dette vil spesielt gi seg utslag når transportvolumet overstiger 200 000 TEU. Dersom tog lengder ved ibruktageelse er lavere enn 600-650 meter, kan effektene også bli gjeldende ved lavere transportvolum.

Tabell 3 Vurdert måloppnåelse Effektmål 1-4.

	Alternativ 1 Reach stackerløsning	Alternativ 2 Kranløsning
Effektmål 1 – 200 000 TEU	* Lite effektiv og lite robust.	*
Effektmål 1 – 300 000 TEU	Lite effektiv og lite robust. Konsekvenser for punktlighet. Bør spre trafikken over døgnet.	
Effektmål 2	Lite effektiv og lite robust. Konsekvenser for punktlighet. Bør spre trafikken over døgnet	
Effektmål 3	Inntil 12 tog per døgn**	Inntil 24 tog per døgn**
Effektmål 4		

*forutsatt 650 meter lange tog

**krever at organisasjonen tilpasses driftsopplegg

Alternativ 1 vil være vesentlig mindre robust ved forstyrrelser enn Alternativ 2. I tillegg vil Alternativ 1 ha behov for et vesentlig antall skiftebevegelser, doble løft og får dermed et stort behov for mellomlagring. Det er i Alternativ 1 et begrenset areal tilgjengelig for mellomlagring. Det vil dermed være utfordrende å oppnå et effektivt driftsopplegg i Alternativ 1 ved økte godsmengder ut over godsmengden i 2030.

Alternativ 2 vil være svært robust for forstyrrelser i trafikken, og har ikke behov for skiftebevegelser før og etter ankomst. Det at alle spor fungerer som lastespor gir et redusert behov for doble løft. Dette skyldes at det ikke er behov for å tømme alle tog direkte etter ankomst eller laste direkte før avgang. Dette gjør også at hvert lastespor i prinsippet fungerer som depot².

Det at det i Alternativ 2 er mulig å laste og losse toget over lengre tid, vil bidra til å redusere peak-belastningen. Dette gir en rekke fordeler; for eksempel

- En reduksjon i topper for veitrafikk over terminal og på veinettet i tilknytning til terminalen.
- En jevnere arbeidsbelastning. Dermed kreves færre løftenheter og operatører vil ikke måtte dimensjonere organisasjon og ressurser etter en topp som varer i noen få timer.
- Redusert risiko for uønskede hendelser. En høy belastning i peak gir økt risiko for ulykker og uønskede hendelser på terminalen.

Det at last i Alternativ 2 til en viss grad lastes og losses etter behov vil også representere en større frihet for vareeier ved å kunne levere/hente på egnet tidspunkt. Dette vil virke attraktivt for å trekke mere gods fra vei til bane.

Basert på kapasitetsvurderingene anbefales det å gå videre med Alternativ 2.

Det vil i Alternativ 2 også være mulig med en trinnvis utvikling for å oppnå effektmålet i 2030. Effektmålet for 200 000 TEU kan oppnås enten ved å utsette bygging av 2

² Dette gir et økt depot på ca. 550 TEU

lastespor lengst vest på terminalen med tilhørende lastegater eller å utsette innkjøp av mobilkraner. Ved å utsette innkjøp av mobilkraner vil Alternativ 2 ha samme kapasitet som Alternativ 1.

På lang sikt vil godstog fra nord ankomme mellom tog i retning sør med 10-minuttersfrekvens og tilpasses luker mellom tog i retning nord med samme frekvens. Det skal i tillegg kjøres fjerntog på strekningen. Dette er et driftsopplegg som har høy sannsynlighet for å påvirke punktligheten på strekningen. Et mulig tiltak vil være etablering av et midtstilt ventespor nord for stasjonen.

5 RAMS

RAMS-arbeidet i prosjektet har tatt sikte på å være en del av prosjekterings- og planleggingsprosessen. Det er lagt vekt på RAMS i konkrete løsningsvalg og vurderinger underveis i prosjekteringsarbeidet. Mål og krav knyttet til RAMS er gitt av prosjektets effektmål i kapittel 1.1 samt Bane NORs risikoakseptkriterier beskrevet i *Risikostyring sikkerhet – konsernprosedyre* (1). Det er ikke angitt eksplisitte prosjektspesifikke krav til RAMS i prosjektet, så krav fra Bane NORs styrende dokumenter innen sikkerhet og teknisk regelverk er derfor benyttet.

På bakgrunn av prosjektets detaljeringsnivå (utredning), er det kun gjennomført en overordnet vurdering av RAMS-forhold. Dette innebærer en fare- og tiltaksidentifisering av RAM- og sikkerhetsforhold på et overordnet nivå, for å kunne vurdere om alternativer er gjennomførbare mht. RAMS samt en anbefaling på foretrukket alternativ mht. RAMS. Identifiserte farekilder og RAM-utfordringer må ivaretas og vurderes videre i senere planfaser.

Det ble gjennomført en RAMS-analyse for endelig driftssituasjon på Heggstadmoen 08.09.2020 med relevante fagpersoner fra Multiconsult og Bane NOR. Fokus for analysen var å identifisere spesifikke RAM- sikkerhetsforhold i endelig driftssituasjon, som forventes å kunne gi utfordringer med hensyn til RAM og sikkerhet, samt identifisere mulige risikoreduserende tiltak. Deltakere på analysemøtet er listet opp i Tabell 4.

Tabell 4 Deltakerliste RAMS-analyse 08.09.20.

Navn	Organisasjon	Rolle/fag
Sunniva Nygård Hansen	Multiconsult	RAMS disiplinleder
Hans Konrad Lundekvam	Multiconsult	RAMS-rådgiver
Kristin Aflekt Thomessen	Multiconsult	Oppdragsleder
Hans Gustav Johannessen	Multiconsult	Prosjekteringsleder
Sam Pawar	Multiconsult	Sporplanlegger
Ann Kristin Selmer	Multiconsult	Geoteknikk
Sigrid Noreng Giljarhus	Multiconsult	Kontaktledning
Bernt Johan Noodt	Multiconsult	Vegplanlegger
Adrian Diaz Gonzalez	Bane NOR	RAMS-rådgiver
Paul Agnar Røvik	Bane NOR	Regional terminalleder
Andreas Hepsø	Bane NOR	Fagansvarlig Signal
Henrik Almquist	Bane NOR	Fagansvarlig KL
Kay Jøran Frantzen	Bane NOR	Terminalsjef Cargonet (Railcombi på Brattøra og Heggstadmoen)
Lene Dahl	Bane NOR	Sikkerhets- og kvalitetsrådgiver for Banesjef i Trondheim
Eirik Winther	Bane NOR	Prosjektleder

5.1 RAM-analyse

I RAMS-analysen ble det gjort en kvalitativ og overordnet vurdering av RAM-forhold for aktuelle alternativer på Heggstadmoen. I RAMS-analysen ble det identifisert totalt 6 RAM-forhold for alternativ 1 og 5 RAM-forhold for alternativ 2, se Vedlegg A – Analyseeskjema RAMS-analyse 08.09.20. Av disse ble 3 RAM-forhold vurdert som

mest utfordrende. Disse innebærer utfordringer ved snørydding av spor som ikke ligger mot lastegate og snørydding av togvogner, samt forsinkelser i togtrafikken grunnet mye lastebiltrafikk på snuplasser i nordenden av lastegate (Vedlegg A). Forholdene er aktuelle for begge alternativer, men RAM-forholdet knyttet til mye lastebiltrafikk på snuplasser i nordenden av lastegate er en større utfordring for alternativ 1 ettersom alternativet har smalere lastegater. Analysen har ikke avdekket RAM-forhold som tilsier at ny godsterminal på Heggstadmoen vil føre til økte utfordringer med hensyn til RAM.

5.2 Risikovurdering

I RAMS-analysen er det også gjort en kvalitativ og overordnet risikovurdering av sikkerhetsforhold for aktuelle alternativer på Heggstadmoen. I risikovurderingen er det identifisert totalt 7 sikkerhetsforhold for alternativ 1 og alternativ 2, se Vedlegg A – Analyseskjema RAMS-analyse 08.09.20. 4 av sikkerhetsforholdene er vurdert å kunne gi størst risikobidrag. Sikkerhetsforholdene omhandler løpske vogner fra verkstedspor som havner i spor 2 og evt. spor 1, utglidning av grunnen eller setningsrisiko ulike steder på terminalområdet, fallende last fra reach stacker under løft fra spor lengst unna lastegate og fallende last fra kraner når personell oppholder seg på spor (Vedlegg A). Forholdene er aktuelle for begge alternativer, med unntak av forholdet som omhandler fallende last fra kraner, som kun vil gjelde for alternativ 2 da det er det eneste alternativet med kranløsning. Analysen har ikke avdekket sikkerhetsforhold som kan gi uakseptabel risiko dersom foreslåtte risikoreduserende tiltak implementeres. Sikkerheten til mest eksponerte individer på Heggstadmoen vil ivaretas ved å implementere foreslåtte tiltak for farer med størst risikobidrag.

5.3 Anbefaling

Resultatet fra analysen er at begge løsninger (alternativ 1 og alternativ 2) er gjennomførbare med hensyn til RAMS da det ikke er identifisert noen RAM- eller sikkerhetsforhold som er vurdert å gi større utfordringer enn dagens situasjon. På bakgrunn av gjennomført RAMS-analyse anbefales det likevel å velge alternativ 2 med hensyn til RAMS. Dette skyldes at det totalt sett er flere utfordringer knyttet til alternativ 1 med hensyn til RAM, og at alternativ 2 ikke krever implementering av like mange tiltak for å ivareta oppetiden på strekningen. Utfordringene med alternativ 1 er blant annet mye lastebiltrafikk på snuplasser i nordenden av lastegate og mulige forsinkelser ved lasting/lossing ved dobbelthåndtering av containere. I tillegg er det fare for at reach stacker løfter for tungt og faller ned i spor for alternativ 1. Ett av sikkerhetsforholdene som er vurdert å kunne gi et stort risikobidrag er kun gjeldende for alternativ 2 (F-07), men dette er en hendelse som skjer svært sjelden og er derfor håndtert ved å implementere foreslått tiltak.

Resultatet fra analysen brukes videre i arbeidet med å videreutvikle prosjekterte løsninger. Det anbefales at identifiserte RAM- og sikkerhetsforhold loggføres i en RAM- og farelogg, i tillegg til at det gjennomføres mer detaljerte RAM- og risikovurderinger, i neste planfase.

6 MILJØKONSEKVENSER

6.1 Metode

Konsekvenser for miljø (ikke prissatte tema) er utredet etter forenklet metode i Statens vegvesen håndbok V712 Konsekvensanalyser. Grunnlagsdata for analysene er innhentet fra offisielle datakilder for de respektive fagtema. Dagens løsning i området utgjør referansekonseptet (konsept 0).

Metoden inndeles i fire faser:

1. Innledende arbeider (inndeling delområder, innsamling av data)
2. Verdivurdering (for hvert fagtema)
3. Vurdering av konfliktpotensial (for hvert fagtema)
4. Samlet vurdering av konfliktpotensial for temaene

Det vurderes to alternative løsninger for en eventuell utbygging av godsterminal på Heggstadmoen. De to alternativene er lokalisert på samme område. Alternativ 1 «Reachstackerløsningen» krever omdisponering av noe mer areal i sør i tiltaksområdet, sammenlignet med alternativ 2 «Kranløsningen». Forskjellen i arealbeslag vurderes å være begrenset. I denne analysen av konsekvenser for miljø vurderes verdier innenfor tiltaksområdet for alternativ 1, som beslaglegger mest areal i tilgrensende områder som vil bli påvirket av tiltaket. Det kommenteres dersom de to alternativene vurderes å ha ulike konfliktpotensialer. Innsamling av data er hovedsakelig basert på kjent kunnskap. Verdier vurderes iht. tabellen under.

Tabell 5. Verdivurdering.

Verdi	Lav verdi	Middels verdi	Høy verdi
Forvaltningsprioritet	Skal ikke utredes	Forvaltningsprioritet	Forvaltningsprioritet
Viktighet/ betydning for fagtemaet		Regional betydning	Regional/nasjonal, nasjonal eller internasjonal betydning
Sammenhenger og funksjoner		Sammenhengen og funksjoner er mindre tydelig	Viktige eller særlig viktige sammenhenger og funksjoner
Bruksfrekvens		Betydning for flere (lokalt viktig)	Betydning for mange eller svært mange (regionalt eller nasjonalt viktig)

Konfliktpotensial for hvert fagtema vurderes iht. tabellen under.

Tabell 6 Vurdering av konfliktpotensial.

Konfliktskala	Kriterier
Stort	Alvorlig miljøskade. Kan kun oppnås for områder med høy verdi.
Middels	Betydelig miljøskade. Noen konflikter, med overvekt av middels konfliktpotensial.
Noe/ubetydelig	Ubetydelig miljøskade. Få konflikter og overvekt av ubetydelig konfliktpotensial.

6.2 Landskapsbilde

Fagtema landskapsbilde omhandler landskapets romlige og visuelle egenskaper og hvordan landskapet oppleves som fysisk form. Landskapsbilde omfatter alle omgivelsene, fra det tette bylandskap til det uberørte naturlandskap.

6.2.1 Datagrunnlaget og registreringer

Trondheim kommunes avanserte kart på nett (kart5.nois.no) og Naturbase (kart.naturbase.no) er gjennomgått. Utreder har vært på befaring i tiltaksområdet. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt.

Heggstadmoen er i NiN-kart Landskap registrert som kystnært innlandsslettelandskap under skoggrensen med tett bebyggelse. Trondheim kommunes kart på nett og ortofoto viser at terrenghøyder i området varierer mellom ca. kote +140 og ca. kote +150. Mesteparten av området ligger mellom kote +145 til +150, er relativt flatt og heller noe mot vest mot vegen Heggstadmoen. Terrenget er lavest i søndre del av eksisterende industriområde innenfor mulig tiltaksområde, og ved vegen Heggstadmoen.

Tiltaksområdet er utbygd til næringsvirksomhet og samferdselsformål. Landskapsbildet preges av næringsbebyggelse som er sammensatt av både store og mindre volumer, store, åpne, grå trafikkarealer og utendørs lagring. Strukturen i området vurderes å være åpen og tilfeldig. Det er ikke registrert elementer eller områder som har spesielle menneskeskapte visuelle egenskaper eller menneskeskapte nøkkelementer.

Det er lite vegetasjon og grønne arealer. Det finnes noe vegetasjon langs vegen Heggstadmoen og Industrivegen, samt en liten korridor i retning nord sør i forlengelsen av østre avgrensning av dagens jernbaneterminalområde. Det er ikke registrert naturskapte elementer som har spesielle visuelle egenskaper eller naturskapte nøkkelementer innenfor tiltaksområdet eller i nærheten.

Heggstadmoen er lite eksponert i landskapet. Fjernvirkningen varierer med ståsted. Den østligste bebyggelsen på Kattem ligger høyere enn Heggstadmoen, og har derfor innsyn dit. Fra andre kanter er Heggstadmoen generelt lite eksponert. Skogsvegetasjon skjærer mot innsyn til selve planområdet fra Klett og omegn. Noe av næringsbebyggelse på Heggstadmoen er synlig fra E6. Av planområdet for en eventuell godsterminal vil det være den søndre delen av planområdet, der hvor gaten planlegges, som vil være mest synlig fra E6.

Samlet vurderes landskapsbildets karakter å være definert av næringsbebyggelse, utendørs lagring og trafikkarealer.



Figur 30. Flyfoto med tiltaksområde.
Mulig tiltaksområde for godsterminal er vist med blå stiplet linje.



**Figur 31. Bilde fra vegen Heggstadmoen, nordlig ende av tiltaksområdet.
Bildet er sett fra sør mot nord.**



**Figur 32. Bilde fra vegen Heggstadmoen, sørlig ende av nytt terminalområde.
Bildet er sett fra nord mot sør.**

6.2.2 Verdivurdering

Verdivurdering går frem av tabellen under.

Tabell 7. Verdivurdering landskapsbildets karakter.

Verdikategori	Begrunnelse for verdisetting	Verdi
Visuelle kvaliteter	Området har få visuelle kvaliteter.	Lav verdi
Helhet Variasjon	Området har dårlig til mindre god balanse mellom helhet og variasjon.	Lav verdi
Særpreg	Området er uten/har lite særpreg.	Lav verdi
Byform Bystruktur	Byformen/ bystrukturen er fragmentert.	Lav verdi
Arkitektur	Bebyggelse, bygninger, byrom, infrastruktur og landskap danner til sammen mindre gode og/eller lite lesbare omgivelser.	Lav verdi
Totalinntrykk	Landskap og bebyggelse/anlegg gir til sammen et dårlig eller redusert hovedinntrykk.	Lav verdi
Sjeldenhet, representativitet	Området inngår ikke i landskapstype som er sjelden regionalt.	Lav verdi
Forvaltnings- prioritet/ Prioriterte landskapsområder	Ingen slike områder innenfor planområdet eller i nærheten.	Lav verdi

6.2.3 Vurdering av konfliktpotensial

Vurdering av konfliktpotensialet går frem av tabellen under.

Tabell 8. Vurdering konfliktpotensial for landskapsbildets karakter.

Vurdering	Konflikt
Området er vurdert å ha lav verdi for landskapsbildets karakter. Tiltaket vurderes å medføre ubetydelig miljøskade for landskapsbildet. Få konflikter og overvekt av ubetydelig konfliktpotensial. Konfliktpotensialet vurderes å være noe/ubetydelig.	Noe/ ubetydelig

6.3 Friluftsliv/ by- og bygdelig

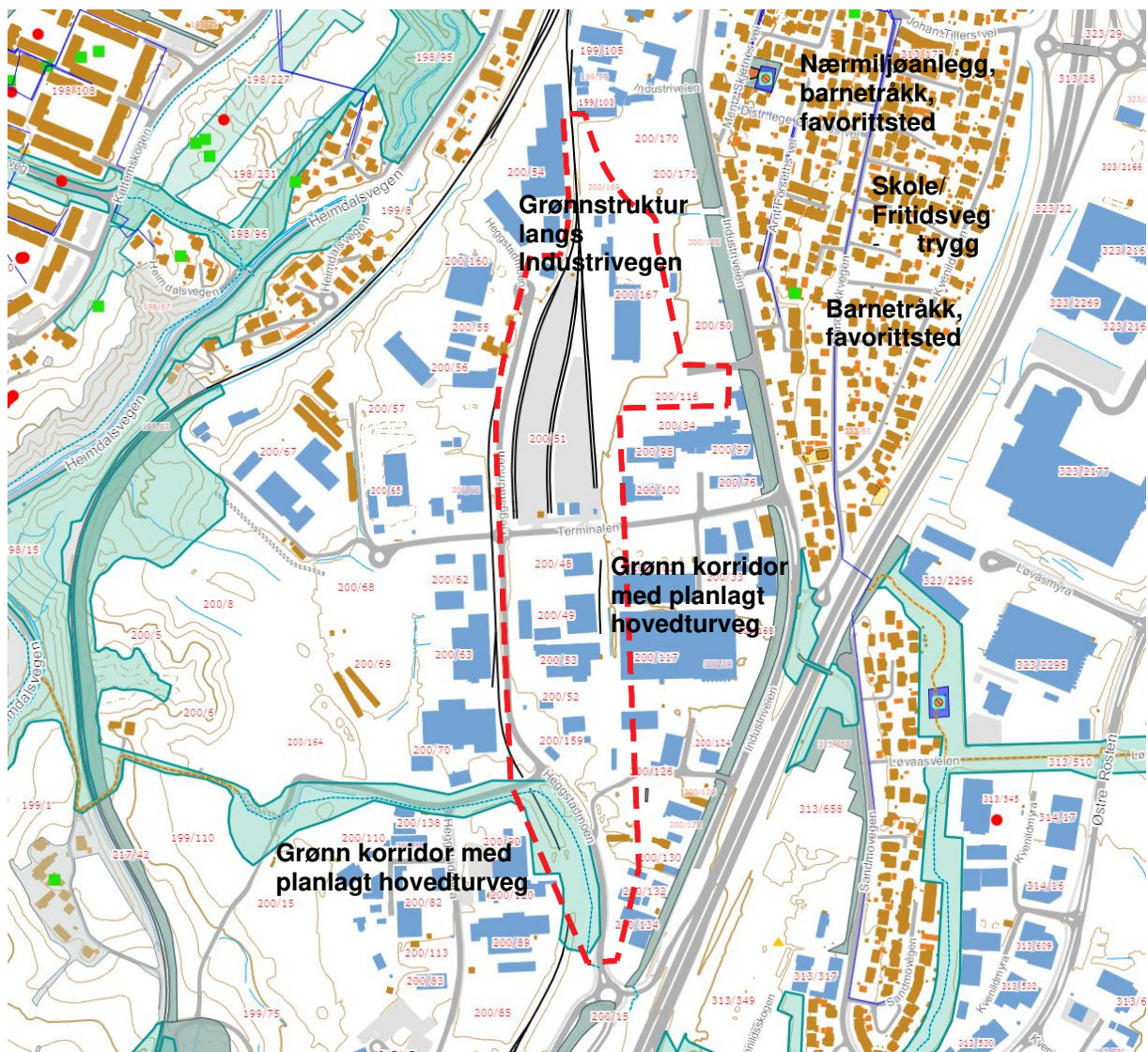
Fagtema friluftsliv/by- og bygdelig belyser tiltakets virkninger for brukerne av utredningsområdet. Temaet omfatter alle områder som har betydning for allmennhetens mulighet til å drive friluftsliv som helsefremmende og trivselsskapende aktivitet i nærmiljøet og i naturen ellers. Begrepene by- og bygdelig understreker at friluftsliv i byer og tettsteder er inkludert i analysen.

Temaet omfatter friluftslivsområder, utearealer i byer og tettsteder som er allment tilgjengelige (i hele eller deler av døgnet), forbindelseslinjer for myke trafikanter, nett for tursykling, sykling på offentlig vegnett. Hvilken påvirkning støy har på menneskers bruk og opplevelse av by- og friluftslivsområder inngår. Temaet omfatter ikke motorisert ferdsel, næringsvirksomhet eller innendørs aktiviteter.

6.3.1 Datagrunnlaget og registreringer

Trondheim kommunes avanserte kart på nett (kart5.nois.no), Naturbase (kart.naturbase.no), og Statens vegvesen sitt vegkart (vegkart.atlas.vegvesen.no) er gjennomgått. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt.

Det er ikke registrert friluftslivsområder innenfor tiltaksområdet eller i umiddelbar nærhet. Det er registrert arealer som brukes av barn, nærmiljøanlegg og trygge skole-/fritidsveger innenfor boligområdet øst for Industrivegen. Likeså er det registrert en grøntkorridor langs Industrivegen og grøntkorridor med planlagt turveg sør i tiltaksområdet. Denne går fra Heggstadmoen til Heimdalsvegen, delvis langs Heggstadmyra. Vegkart viser ingen sykkelruter innenfor analyseområdet. Sykkelrute følger Heimdalsvegen, vest for analyseområdet.



Figur 33. Temakart friluftsliv/ by- og bygdelig.
Kartutsnittet viser registreringer av tema barnetråkk, marka og grønne områder, nærmiljø og idrettsanlegg i Trondheim kommunes kart (kart5.nois.no). Mulig tiltaksområde for godsterminal er vist med rød stiplet linje.

6.3.2 Verdivurdering

Verdivurdering går frem av tabellen under:

Tabell 9. Verdivurdering friluftsliv/ by- og bygdeliv.

Verdikategori	Begrunnelse for verdisetting	Verdi
Friluftslivsområder	Tiltaksområdet berører ingen kartlagte friluftslivsområder.	Lav verdi
Utearealer som er allment tilgjengelige	Det er ingen utearealer som er allment tilgjengelig som berøres av tiltaksområdet. Det ligger lekeplasser, nærmiljøanlegg i boligområdet øst for Industrivegen. Disse vurderes til middels verdi, men omfanget er begrenset. Samlet vurderes verdien til lav.	Lav verdi
Forbindelseslinjer for myke trafikanter	Sør i tiltaksområdet er det registrert en grøntkorridor med planlagt turveg. Det er også registrert grøntkorridor langs Industrivegen. Disse er vurdert å ha lokal betydning.	Middels verdi
Nett for tursykling og sykling på offentlig vegnett.	Det er ikke registrert sykkelruter innenfor tiltaksområdet eller i umiddelbar nærhet.	Lav verdi

6.3.3 Vurdering av konfliktpotensial

Vurdering av konfliktpotensialet går frem av tabellen under.

Tabell 10. Vurdering konfliktpotensial for friluftsliv/ by- og bygdeliv.

Vurdering	Konflikt
Det er et potensial for konflikt i forhold til ferdselslinjer for myke trafikanter med grøntkorridor med planlagt turveg sør i tiltaksområdet og grøntkorridor langs Industrivegen. Konfliktpotensialet vurderes derfor til middels. Alternativ 1 krever omdisponering av større areal sør i tiltaksområdet enn alternativ 2. Konfliktpotensialet for alternativ 2 vurderes derfor å være noe mindre enn for alternativ 1.	Middels

6.4 Naturmangfold

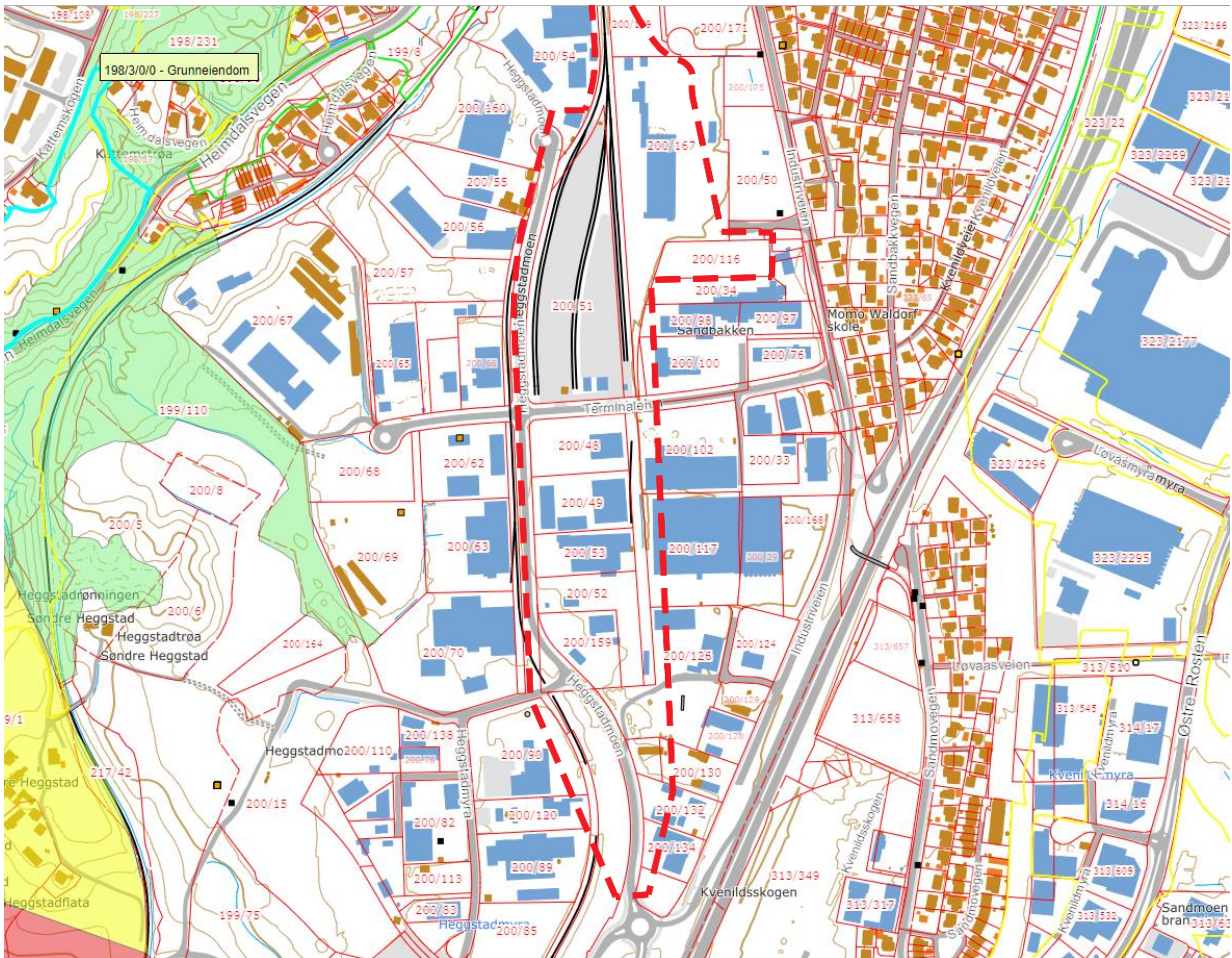
Temaet omhandler naturmangfold knyttet til terrestriske (landjorda), limniske (ferskvann) og marine (brakkvann og saltvann) systemer, inkludert livsbetingelser knyttet til disse. Naturmangfold defineres i henhold til naturmangfoldloven som biologisk mangfold, landskapsmessig mangfold og geologisk mangfold som ikke i det alt vesentlige er et resultat av menneskers påvirkning. Landskapsmessig mangfold behandles under tema landskapsbilde.

6.4.1 Datagrunnlaget og registreringer

Trondheim kommunes avanserte kart på nett (kart5.nois.no), Naturbase (kart.naturbase.no), Artsdatabanken (artskart.artsdatabanken.no) og NGUs kart (geo.ngu.no) på nett er gjennomgått. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt.

Trondheim kommunes avanserte kart på nett viser ingen registreringer i viltkart, naturtyper, rødlistede arter, naturvernområder eller verdifulle kulturlandskap innenfor området der det er aktuelt å etablere godsterminal. NGUs kart geologisk arv viser ingen geosteder. Vest for utredningsområdet er det en registrering i viltkart (grønt område i Figur 34). Dette arealet er imidlertid omdisponert til næringsbebyggelse i gjeldende reguleringsplan.

Området er i dag utbygd til industri, lager og samferdselsformål. Det vurderes å være lite sannsynlig at det finnes viktige naturtyper eller rødlistede arter innenfor området. Det vurderes også å være lite sannsynlig at området er viktig i landskapsøkologisk sammenheng eller er et viktig økologisk funksjonsområde for arter.



Figur 34. Temakart naturmangfold.
Kartutsnittet viser registreringer i Trondheim kommunes viltkart (kart5.nois.no). Mulig tiltaksområde for godsterminal er vist med rød stiple linje.

6.4.2 Verdivurdering

Verdivurdering går frem av tabellen under:

Tabell 11. Verdivurdering naturmangfold.

Verdikategori	Begrunnelse for verdisetting	Verdi
Landskaps- økologiske funksjonsområder	Ingen registreringer i viltkart, naturtyper eller rødlistede arter. Temaet dreier seg hovedsakelig om problemstillinger knyttet til arrondering av viktige arealer for naturmangfold og hvilke muligheter sammenbindingsarealene gir for økologisk flyt og vandring/ spredning mellom disse.	Lav verdi
Vernet natur	Ingen vernete naturområder innenfor eller i nærheten av tiltaksområdet.	Lav verdi
Viktige naturtyper	Ikke registrert viktige naturtyper på land, i ferskvann og marint, utvalgte naturtyper eller naturtyper av nasjonal forvaltningsinteresse innenfor området.	Lav verdi
Økologiske funksjonsområder for arter	Ingen registreringer i viltkart, naturtyper eller rødlistede arter. Det er ikke registrert gyteområde, oppvekstområde, larvedriftsområde, vandrings- og trekkruiter, beiteområde, hiområde, myte- eller hårfellingsområde, overnattingsområde, spill- eller parringsområde, trekkveg, yngleområde, overvintringsområde og leveområde.	Lav verdi
Geosteder	Ingen registreringer i NGUs kart.	Lav verdi

6.4.3 Vurdering av konfliktpotensial

Vurdering av konfliktpotensialet går frem av tabellen under.

Tabell 12. Vurdering konfliktpotensial for naturmangfold.

Vurdering	Konflikt
Området er vurdert å ha lav verdi for naturmangfold. Tiltaket vurderes å medføre ubetydelig miljøskade for naturmangfold. Få konflikter og overvekt av ubetydelig konfliktpotensial. Konfliktpotensialet vurderes å være noe/ubetydelig.	Noe/ ubetydelig

6.5 Naturressurser

Fagtemaet omfatter landbruk, reindrift, utmarksarealer, fiskeri, vann og mineralressurser.

6.5.1 Datagrunnlaget og registreringer

Trondheim kommunes avanserte kart på nett (<https://kart5.nois.no>), Kilden Nibio (kilden.nibio.no) og NGUs kart (geo.ngu.no) på nett er gjennomgått. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt.

Det er registrert grusressurs øst under boligområdet øst for Industrivegen og 7 daa fulldyrka jord ved Industrivegen, øst for dagens terminalområde. Vest for Heggstadmoen og rundkjøringa i sørenden av utredningsområdet er det registrert et

6.5.3 Vurdering av konfliktpotensial

Vurdering av konfliktpotensialet går frem av tabellen under.

Tabell 14. Vurdering konfliktpotensial for naturressurser.

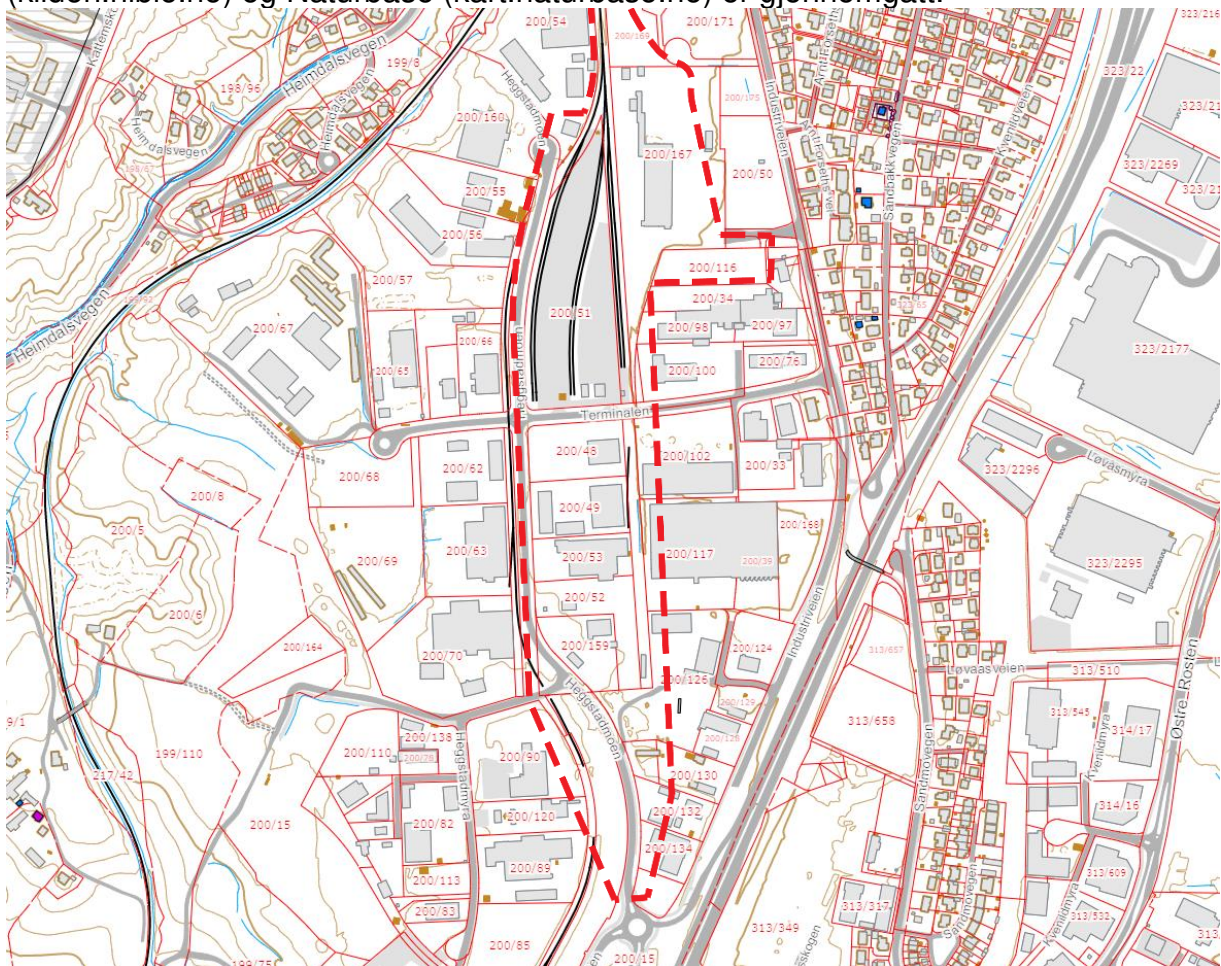
Vurdering	Konflikt
Området er vurdert å ha lav verdi for naturressurser. Tiltaket vurderes å medføre ubetydelig miljøskade for naturressurser. Få konflikter og overvekt av ubetydelig konfliktpotensial. Konfliktpotensialet vurderes å være noe/ubetydelig.	Noe/ ubetydelig

6.6 Kulturarv

Kulturarv defineres her som materielle og immaterielle spor etter menneskelig virksomhet. Fagtemaet omfatter kulturminner, kulturmiljøer og kulturhistoriske landskap inklusive bylandskapet. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt.

6.6.1 Datagrunnlaget og registreringer

Trondheim kommunes avanserte kart på nett (kart5.nois.no), Kilden Nibio (kilden.nibio.no) og Naturbase (kart.naturbase.no) er gjennomgått.



Figur 36. Temakart kulturarv.

Kartutsnittet viser registrerte kulturminner i området. Blå flater på bygninger viser bygninger med antikvarisk verdi C (kart5.nois.no). Mulig tiltaksområde for godsterminal er vist med rød stiplet linje.

Det er ikke registrert verdier knyttet til kulturarv innenfor området der det er aktuelt å etablere godsterminal. Innenfor boligområdet øst for Industriveien er det registrert bygninger av Byantikvaren med antikvarisk verdi C. Sannsynligheten for at det skal finnes kulturminner innenfor området der det er aktuelt å bygge ut godsterminal vurderes å være lav.

6.6.2 Verdivurdering

Verdivurdering går frem av tabellen under:

Tabell 15. Verdivurdering kulturarv.

Verdikategori	Begrunnelse for verdisetting	Verdi
Kulturminner	Ingen kjente kulturminner innenfor området der godsterminal ev. skal bygges. Noen bygninger med antikvarisk verdi C i boligområdet øst for Industriveien.	Lav verdi
Kulturmiljøer	Ingen kjente kulturmiljøer innenfor området der godsterminal ev. skal bygges eller i tilgrensende områder.	Lav verdi
Kulturhistoriske landskap	Ingen kjente kulturhistoriske landskap innenfor området der godsterminal ev. skal bygges eller i tilgrensende områder.	Lav verdi

6.6.3 Vurdering av konfliktpotensial

Vurdering av konfliktpotensialet går frem av tabellen under.

Tabell 16. Vurdering konfliktpotensial for kulturarv.

Vurdering	Konflikt
Området er vurdert å ha lav verdi for kulturarv. Tiltaket vurderes å medføre ubetydelig miljøskade for kulturarv. Få konflikter og overvekt av ubetydelig konfliktpotensial. Konfliktpotensialet vurderes å være noe/ubetydelig.	Noe/ ubetydelig

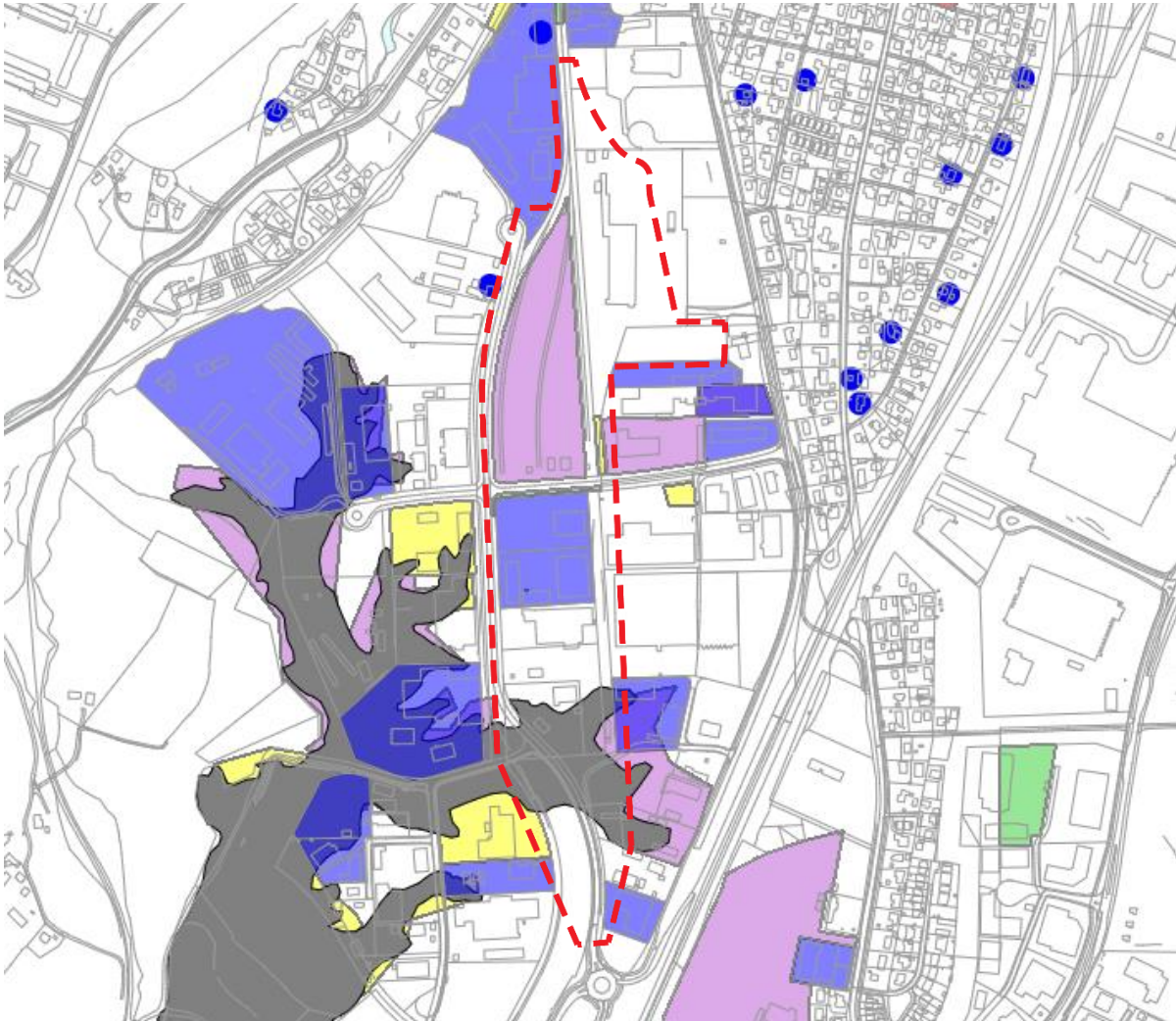
6.7 Samlet vurdering av konfliktpotensial

Vurdering av konfliktpotensial for miljø er sammenstilt i tabellen under. For landskapsbilde, naturmangfold, naturressurser og kulturarv er konfliktpotensialet vurdert til noe/ubetydelig. For friluftsliv/ by- og bygdeliv er konfliktpotensialet vurdert til middels. Samlet vurderes konfliktpotensialet for miljø til noe/ubetydelig.

Tabell 17. Samlet vurdering av konfliktpotensial.

Vurdering	Konflikt
Landskapsbilde: Området er vurdert å ha lav verdi for landskapsbildets karakter. Tiltaket vurderes å medføre ubetydelig miljøskade for landskapsbildet. Få konflikter og overvekt av ubetydelig konfliktpotensial. Konfliktpotensialet vurderes å være noe/ubetydelig.	Noe/ ubetydelig
Friluftsliv/ by- og bygdeliv: Det er et potensial for konflikt i forhold til ferdselslinjer for myke trafikanter med grøntkorridor med planlagt turveg sør i tiltaksområdet og grøntkorridor langs Industrivegen. Konfliktpotensialet vurderes derfor til middels. Alternativ 1 krever omdisponering av større areal sør i tiltaksområdet enn alternativ 2. Konfliktpotensialet for alternativ 2 vurderes derfor å være noe mindre enn for alternativ 1.	Middels
Naturmangfold: Området er vurdert å ha lav verdi for naturmangfold. Tiltaket vurderes å medføre ubetydelig miljøskade for naturmangfold. Få konflikter og overvekt av ubetydelig konfliktpotensial. Konfliktpotensialet vurderes å være noe/ubetydelig.	Noe/ ubetydelig
Naturressurser: Området er vurdert å ha lav verdi for naturressurser. Tiltaket vurderes å medføre ubetydelig miljøskade for naturressurser. Få konflikter og overvekt av ubetydelig konfliktpotensial. Konfliktpotensialet vurderes å være noe/ubetydelig.	Noe/ ubetydelig
Kulturarv: Området er vurdert å ha lav verdi for kulturarv. Tiltaket vurderes å medføre ubetydelig miljøskade for kulturarv. Få konflikter og overvekt av ubetydelig konfliktpotensial. Konfliktpotensialet vurderes å være noe/ubetydelig.	Noe/ ubetydelig
Samlet vurdering miljø: Konfliktpotensialet vurdert til noe/ubetydelig for fire tema og til middels for ett tema. Samlet vurderes konfliktpotensialet for miljø til noe/ubetydelig. Alternativ 1 krever omdisponering av større areal sør i tiltaksområdet enn alternativ 2. Konfliktpotensialet for alternativ 2 vurderes derfor å være noe mindre enn for alternativ 1.	Noe/ ubetydelig

Det må utføres miljøundersøkelser i senere planfaser for å kartlegge omfanget av forurenset grunn. Det er i denne utredningen forutsatt at en eventuell søppelfylling ikke skal masseutskiftes, men at terminalen skal etableres over.



Figur 38. Temakart forurensning av grunn.
Kartutsnittet viser aktsomhet for forurenset grunn (kart5.nois.no). Mulig tiltaksområde for godsterminal er vist med rød stiplet linje. Blå sirkler viser oljetanker, blå flater viser områder med historisk kartlegging, grå flate viser deponi, rosa viser områder med forurenset grunn der påvirkningsgraden er mistanke om forurensning og gul flate viser forurenset område med akseptabel påvirkningsgrad.

7.3 Støy

Det henvises til *Fagrappport støy PTF-00-A-00195*.

Utbyggelsen av Heggstadmoen godsterminal blir i dette prosjektet tolket som en ny virksomhet. Støyvurderingene som er utført er i hovedsak delt inn i tre kategorier; terminalstøy, jernbanestøy og vegtrafikkstøy. I utredningen er det lagt vekt på å få fram hvilken støy anlegget i seg selv vil genere for omgivelsene rundt, og beregningene er derfor satt opp med dette som hovedfokus. Det er beregnet for dagens situasjon, 2030 og 2050, for å se effekten av de ulike målene for godsmengde (TEU) som er satt.

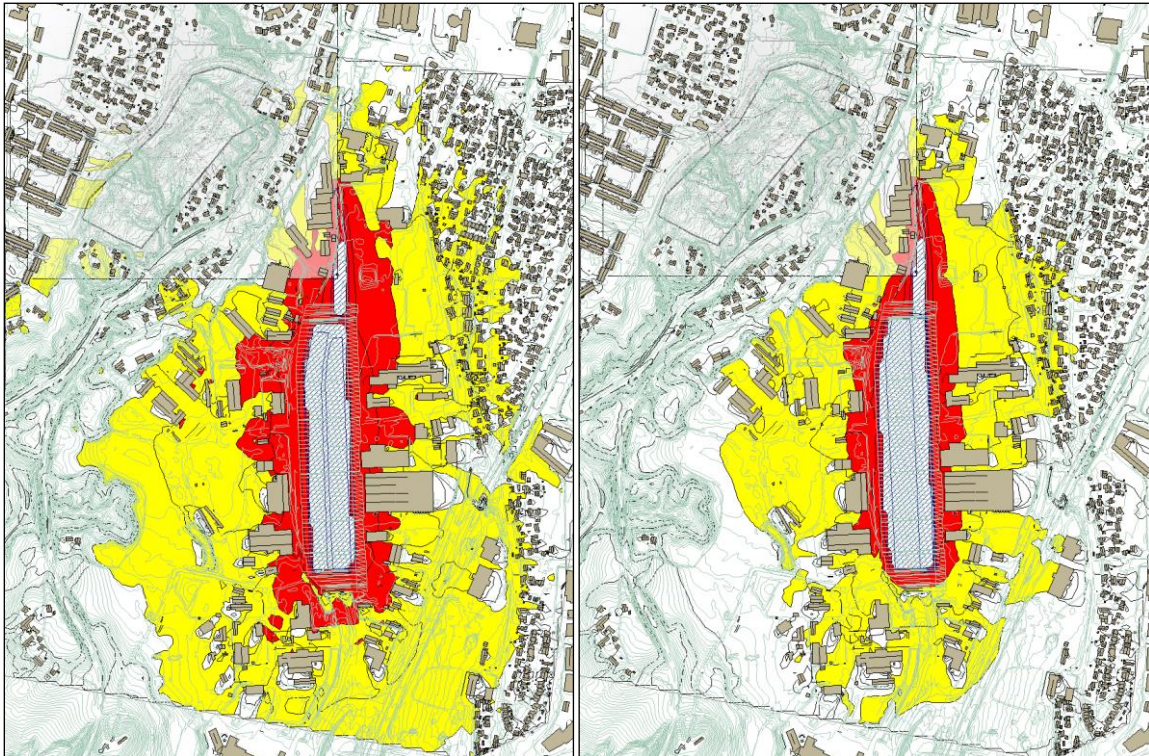
Endringen av vegtrafikkmengden som følge av ny godsterminal vil være liten sammenlignet med trafikk som går fra før i området i dag. Støy fra vegtrafikk som følge av ny godsterminal er ikke ansett å ville utløse krav om støytiltak for prosjektet.

For støy fra togtrafikk er det gjort beregninger av trafikk til og fra Heggstadmoen godsterminal, samt all togtrafikken gjennom Heimdal stasjon. Beregninger av støy fra togtrafikk viser at bebyggelse langs jernbanen har et høyt lydnivå i dag, og vil få et vesentlig høyere lydnivå med framtidig togtrafikk sammenlignet med dagens situasjon. Det er derimot persontogtrafikken, og ikke nye og lengre godstog som følge av ny terminal, som vil gi det største bidraget til støy fra tog i framtiden. Det vil være 37 støyutsatte boliger som opplever en merkbar økning (>3 dB) fra jernbanestøy som følge av ny godsterminal i 2050, sammenlignet med situasjon i år 2050 uten ny godsterminal. Disse boligene ligger øst for terminalområdet. De samme boligene vil også være innenfor gul støysone fra terminalstøyen, og vil derfor oppleve en sumstøy. Dersom det skal utredes tiltak for boligene, må både terminalstøyen og jernbanestøyen tas høyde for.

For terminalstøyen er det beregnet med den aktiviteten som foregår på terminalområdet. Her er det ingen andre virksomheter som påvirker støybildet, og all støyen som beregnes her er skapt i forbindelse med ny terminal.

Den største andelen bygg som blir støyutsatt vil være for alternativ 1, og som følge av grenseverdien for nattperioden, L_{night} . For alternativ 1 vil potensielt 627 boliger havne i gul og rød støysone. Av disse 627 er det 465 boliger som har lave L_{night} -nivåer (< 50 dB). Ekvivalentnivået for natt, L_{night} , benyttes ikke i forbindelse med vurderinger og krav til innendørs lydtryknivå for boliger, men gjelder kun utenfor soveromsvinduer, og er et mål for å begrense støyen ved kilden.

Figur 39 viser støysonekart for ekvivalent lydtryknivå, L_{den} , for 2050. Alternativ 1 er vist til venstre, mens alternativ 2 er til høyre. 206 støyutsatte bygg vil havne innenfor gul støysone som følge av alternativ 1, mens antallet vil være 65 for alternativ 2.



Figur 39. Støysonekart år 2050. Alternativ 1 til venstre og alternativ 2 til høyre. Ekvivalent lydtrykknivå, L_{den} uten impulslyd, i høyde 4,0 meter.

Støyberegninger som er utført viser at det er vanskelig å dempe støyen med en støyskjerm langs terminalen. Nye næringsbygg kan derimot ha en skjermingseffekt dersom de plasseres på østsiden av terminalområdet.

For terminalstøyen kan det være interessant å benytte elektriske reach stackere, men dette er maskiner som nettopp har kommet på markedet, og gode støytall er ikke funnet. Det vil sannsynligvis bli benyttet støysvake godsvogner i fremtiden som vil bidra positivt på støybildet, men da det ikke er helt klart for når og hva som gjøres er det valgt å beregne med dagens utstyr (dvs. konservative støyverdier). Støytiltak på jernbanen, som sporveksler med bevegelig kryss og ballastmatter, vil også ha en positiv effekt.

Ettersom flest boliger vil bli påvirket av nattarbeid på terminalområdet, vil det være interessant å vurdere muligheten for, og effekten av å redusere støyende aktiviteter på natt. Dette er tiltak som vil være interessant å se nærmere på i en senere fase.

7.4 Klimagassutslipp

Omdisponering av myr kan medføre klimagassutslipp. Tiltaket berører ikke myrområder, og alternativene vurderes derfor likt i forhold til arealbruk.

Alternativene innebærer ulike driftsformer. Alternativ 1 omfatter drift med reachstakere. Alternativ 2 omfatter drift med elektriske kraner og mindre bruk reach stackere. I dag drives reach stackere stort sett av fossilt drivstoff. Dette medfører

utslipp av CO₂ og andre klimagasser. Dersom reachstakere fortsatt skal drives med fossilt drivstoff, vurderes alternativ 2 som legger opp til stor andel drift med elektriske kraner som det beste.

Bane NOR har et mål om nullutslippsterminaler. Bane NOR har et pågående arbeid på sine terminaler med å etablere ladepunkt for kjøleaggregater og kjøretøy. Dersom det brukes elektriske reachstakere vurderes alternativene likt i forhold til klimagassutslipp.

Det er ikke laget et klimagassbudsjett, men det er antatt at klimagassutslippene i forbindelse med utbygging vil være likt for de to alternativene.

8 AREALBRUKSENDRINGER

8.1 Næring og industri

Utvidelse av godsterminalen på Heggstadmoen forutsetter omregulering og erverv av arealer som i dag brukes til næringsformål.

Tiltaksområdet for godsterminalen med spor, lastegater, verksted- og hensettingsområde, gateområde og det nærmeste vegsystemet er ca. 163,5 daa.

Bane NOR eier 82,3 daa. 17,1 daa eies av Trondheim kommune. Dette er areal knyttet til veger og teknisk infrastruktur. 64,2 daa eies av private og er utbygd og benyttes til næringsformål.

Utbygging av godsterminalen forutsetter at minst 64,2 daa erverves fra private næringstomter. For 8 av eiendommene forutsettes at hele eiendommen erverves. Eiendommene er fra 1,8 daa til 9,1 daa, og utgjør til sammen 54,4 daa. For 8 eiendommer forutsettes at deler av eiendommen erverves. Dette utgjør til sammen 9,8 daa. Omfang av areal som erverves, eller tomtas arrondering kan medføre at det bør vurderes om hele eiendommen bør erverves for 1-2 av disse.

Tabell 18. Areal som må erverves fra private næringstomter eller Trondheim kommune samt areal som eies av Bane NOR, innenfor tiltaksområdet for godsterminalen.

Hele tomta berørt/omdisponeres (rød skravur)		Deler av tomt berørt/omdisponeres (grønn skravur)	
Gnr/bnr	Areal – daa	Gnr/bnr	Areal – daa
200/48	8,9	200/54	1,4
200/49	9,1	200/100	0,1
200/52	8,7	200/102	0,5
200/53	7,0	200/117	0,5
200/116	6,5	200/126	3,9
200/131	1,8	200/132	1,5
200/159	7,2	200/134	1,2
200/169	5,2	200/177	0,7
DELSUM	54,4	DELSUM	9,8
Areal etter eierform og formål			
Sum private næringsareal (rød og grønn skravur)			64,2
Bane NOR (blå skravur)			82,3
Veg- og annet kommunalt areal (gul skravur)			17,1
SUM TOTALT			163,5

8.2 Bolig- og bydelsmiljø

Tiltaksområdet berører ingen boligeiendommer direkte. Bolig- og bydelsmiljø vurderes først og fremst kunne bli negativt berørt av støy fra terminalen, økt godstogtrafikk og økt biltrafikk.

Støyutredningen viser at utbygging av godsterminalen vil føre til at flere boliger vil ligge i støysoner som krever at det skal utføres tiltak for å skjerme mot støy. Antallet vil variere ut fra blant annet driftsform, driftstider og andre avbøtende tiltak. For eksisterende boliger som vil ligge i gul eller rød støysoner vil det bli utført støyskjermingstiltak på fasader og uteplasser slik at disse vil få tilfredsstillende støyforhold.

Området Kattenskoen hvor det er regulert et nytt boligområde, der det kan bygges 600 nye boenheter, vil ligge utenfor gul og rød støysoner. Det samme gjelder området Heggstadflata der det er startet arbeid med utarbeiding av reguleringsplan for etablering av formålsboliger for barn og unge og Industriveien 13 (tidligere Adressa) der det er startet reguleringsplanarbeid for å legge til rette for etablering av 450-500 boliger.

Utvidelse av godsterminalen vil medføre større trafikk med godstog ved Heimdal stasjon. Dette vil kunne gi mer støy for boliger langs jernbanen. Det vil imidlertid også komme en vesentlig økning i trafikk med persontog. Godstogtrafikken vil være underordnet og persontogtrafikken vil utgjøre en mindre andel av den totale togtrafikken. Økning av antall godstog vil ikke utløse krav om støytiltak for boliger ved Heimdal stasjon. En eventuell etablering av godsterminal på Torgård vil medføre samme økning av trafikk med godstog ved Heimdal stasjon, som en utvidelse av terminalen på Heggstadmoen.

Biltrafikk til og fra godsterminalen vil i svært liten grad berøre bolig og bydelsmiljø da trafikken vil gå mellom gaten sør i tiltaksområdet og E6. Utvidelse av godsterminalen på Heggstadmoen vil ikke medføre økt trafikk i Industrivegen eller i andre boligveger i Heimdalsområdet. Det vises til *Fagnotat trafikkavvikling og vegger PTF-00-A-00198*.

9 KOSTNADSESTIMAT OG USIKKERHETSANALYSE

Det er gjennomført en usikkerhetsanalyse. Analysen viser en forventet kostnad på 2344 mNOK for alternativ 1. For alternativ 2 er forventet kostnad beregnet til 2450 mNOK, begge alternativer i 2019-kroner. Det henvises til rapport *PTF-00-A-00206* for fullstendig beskrivelse av usikkerhetsanalysen. Under følger en oppsummering basert på rapport *PTF-00-A-00206*.

HR Prosjekt har på oppdrag fra Bane NOR gjennomført en usikkerhetsanalyse i forbindelse med *Supplerende utredning Heggstadmoen* basert på kalkyler i estimatklasse 4.

Det er ikke definert noen fremdriftsplan for gjennomføring. Forutsetningen er at prosjektet skal ferdigstilles innen år 2030, i tråd med definerte effektmål fra Jernbanedirektoratet. Multiconsult anslår byggetid til 2-3 år for begge alternativer.

Tabell 19. Hovedresultater MNOK 2019-kroner, hentet fra PTF-00-00206.

Tiltak	Basis	p50	Forventet kostnad	P85	Forv. tillegg	Std.avvik
Alt. 1	2090	2341	2344	3082	251 12 %	708 30 %
Alt 2	2231	2444	2450	3214	214 10 %	740 30 %

Denne analysen vurderer ikke eventuelle kvalitative, driftsmessige eller samfunnsøkonomiske konsekvenser, kun investeringskostnaden.

Forventet kostnad kan anbefales som styringsramme for prosjektet, og P85 som prosjektets kostnadsramme. Både Heggstadmoen og Torgård vurderes som lokasjon for godshåndtering i Trøndelag, og det er gjennomført en egen utredning for Torgård. Estimatenes for forventet kostnad og P85 for de to lokalitetene er ikke nødvendigvis direkte sammenlignbare i de to utredningene. Dette bør beslutningstaker være bevisst på når lokalitet skal besluttes.

Dersom Heggstadmoen blir valgt, vil viktigste tiltak fremover bli å sikre gode og forutsigbare rammebetingelser for prosjektet, med raske og tydelige avklaringer og bestillinger. Det vil være en fordel om prosjektet gis bestilling på hoved- og detaljplan samlet, for å opprettholde kontinuitet i prosjektorganisasjonen. Det er lagt til grunn at prosjektet skal ferdigstilles i 2030. Dersom bestilling på hovedplan ikke kommer snarlig, vil fremdriften være knapp. Prosjektet er omfattende, og skal gjennom en større reguleringsprosess, med grensesnitt mot mange eksterne interessenter, samt en omfattende grunnervvervprosess. Dette er forhold som kan medføre forsinkelser om prosjektet ikke gis prioritet fra start.

Et viktig moment i det videre prosjektarbeidet vil være felles planlegging og samarbeid på tvers av involverte aktører. Dette vil være viktig i en tidligfase for å kunne tilrettelegge for; omlegging av trafikk til andre steder, skyve kryssinger til nabostasjoner og endring i ruteplaner. Hvis en får redusert trafikk i byggeperioden vil dette gi gode forutsetninger for gjennomføring. Å «kjøpe ut tog» kan være en mulighet.

10 FORUTSETNINGER SIGNAL

I henhold til revidert «Nasjonal Signalplan 2020» er ferdigstillelsen av ERTMS signalanlegg for Dovrebanen ved Heimdal stasjon planlagt i år 2030. Flere av strekningene som var planlagt med et tidligere ferdigstillestidspunkt er i denne revisjonen av planen blitt skjøvet ut i tid av flere årsaker. Samtidig er strekninger med senere dato for ferdigstillestidspunkt ikke er endret, men vurderes endret i senere oppdateringer av planen. Det er med bakgrunn i dette vurdert at det er vil være sårbart for prosjektet å forholde seg til at ERTMS skal være etablert på strekningen før en ny godsterminal kan settes i drift. Dette vil kunne medføre en større forsinkelse av prosjektet, og det legges derfor opp til at Heggstadmoen godsterminal og tilhørende godsspor 4 og 5 ved Heimdal st. bygges ut før ERTMS er ferdig utbygd.

Denne utredningen forutsetter derfor at eksisterende sikringsanlegg på Heimdal stasjon utvides og bygges om i takt med ombyggingen av godsterminalen. Ettersom det forutsettes at det skal være drift på eksisterende godsterminal ved utbygging vil det også bli behov for midlertidig sikringsanlegg i anleggsperioder. Det legges dermed til grunn flere signalfaser med prosjektering og sluttkontroll. For alt arbeid med det midlertidige/ utvidede sikringsanlegget skal det tilrettelegges for et fremtidig ERTMS signalanlegg ved at det benyttes lokalomstillere, dvergsignaler og drivmaskiner tilpasset ERTMS prosjektet. Det skal også legges opp til at det etableres signalkiosker og redundante i føringsveier for senere omlegging. Det forutsettes at dette koordineres med ERTMS prosjektet i de neste planfasene.

Videre forutsettes det også at eksisterende tablå og lokalomstillere inne på godsterminalen på et tidspunkt ikke lenger vil være en akseptabel løsning ved økt antall bevegelser og samtidighet. Det anbefales derfor at det etableres et skiftestillverk for godsterminalen som vil være tilrettelagt for et fremtidig ERTMS signalanlegg tilsvarende sikringsanlegget for Heimdal stasjon. Dette er også nødvendig for å tillatte samtidighet av flere lokomotiver og bevegelser inne på godsterminalen.

Tidligere praksis med lave dvergsignaler er ikke lenger tillatt for nyanlegg, blant annet pga. vedlikehold, eksempelvis brøyting ved snø, og bremsestøv på signaobjekt. I henhold til Teknisk Regelverk TRV:04519 skal «i) *Signalhodet bør være plassert slik at avstanden mellom de nedre lyskildene og skinnnetopp er minimum 1,5 meter.*». For godsterminaler hvor det anlegges flere parallelle spor vil et slik krav for plassering av signalobjektet på stolpe, i tillegg til kravene for minste tverrsnitt, skifteprofil, sportoleranse og kurveutslag med mer, medføre en betydningsfull økning i nødvendig sporavstand. Dette medfører også at signalobjektet ikke kan plasseres 5 meter fra sporets middel, da det vil kreve økt lengde for å oppnå nødvendig sporavstand. Kombinasjonen av økt sporavstand mellom sporene og økt lengde av sporene vil derfor resultere i et vesentlig større arealbeslag for å oppnå samme håndteringsevne på godsterminalen. I prosjekteringen av sporplanene for de to alternativene på Heggstadmoen er det derfor forutsatt at dvergsignaler og markerboards monteres hengende fra stolpe i åk for alle spor, inklusive hensetting- og verkstedspor. For å forenkle plasseringen av åk er det lagt vekt på å finne løsninger hvor sporvekslene for flere parallelle spor samles i sporvifter med lik plassering av stokkskinneskjøt/teoretisk kryss, slik at posisjonen for sporets middel og dermed signalobjektet samles.



Figur 41. Dvergsignal og markerboards montert hengende fra åk.

Det anbefales at alle signalobjekter tilhørende godsterminalen plasseres i samme posisjon (høyde og side) uavhengig av om det er mulig å plassere det på stolpe eller ikke. Dette vil gi ensartet lesbarhet av signalsystemet og redusere risikoen for at lokomotivfører overser eller leser feil signalbilde. Det er i sporplanene avsatt nødvendig lengde for oppstilling av lokomotiv og sikt til signalobjekt for alle spor.

Ved innføring av ERTMS forutsettes det at det vil være mulig med direkte avgang fra alle spor.

11 TRINNVIS UTBYGGING OG ANLEGGSGJENNOMFØRING

11.1 Trinnvis utbygging

Prosjektet skal vurdere muligheten for en trinnvis utbygging av alternativene. Hensikten med en trinnvis utbygging er å fordele investeringene over tid, samtidig som man oppnår kapasitet angitt i Effektmål 1. Det er vurdert at det ikke er mulig med en trinnvis utbygging av andre områder enn kombiterminalområdet, da funksjoner i øvrige deler av terminalen er nødvendige for drift av kombiterminalen.

11.1.1 Alternativ 1

I alternativ 1 er det vanskelig å finne et naturlig utbyggingstrinn som vil redusere investeringen betydelig. Ettersom alternativet kun består av fire lastespor, og de fleste godstogene ankommer innenfor et begrenset tidsrom, vil behovet for samtidig tilgang til lastespor være stort. Dette betyr at det ikke er mulig å redusere bredden på terminalen eller antall lastegater.

Ettersom det allerede utnyttes fulle godstoglender á 600 m på Nordlandsbanen, og aktørene melder om et behov for å kjøre lengre tog på Dovrebanen, vil det heller ikke være ønskelig å redusere sporelengden. Det vil derfor være behov for flere lengre lastespor. Det eneste som kan vurderes kuttet er antall hensettingsspor, men dette arealet vil uansett måtte opparbeides i første byggetrinn og vil derfor i svært liten grad bidra til en besparelse.

11.1.2 Alternativ 2

Det vil i alternativ 2 være mulig med en trinnvis utvikling for å oppnå effektmålet i 2030 på 200 000 TEU ved to ulike tilnærminger. Den største kostnadsreducerende effekten kan oppnås ved å utsette bygging av de to lastesporene lengst vest på terminalen med tilhørende lastegater. Dette innebærer drift med kran på seks av sporene hvorav de to ytterste også kan betjenes med reach stackere og gaffeltrucker. Kostnadsbesparelsen er antatt å være ca. 30% av terminalkostnadene for kombiterminalen isolert sett, men i det totale bildet av investeringskostnaden for alle nødvendige tiltak vil denne andelen være betydelig mindre.

Kostnadsbesparelsen ved å utsette utbyggingen av spor 17 og 18, inkludert lastegate er anslagsvis ca. 200-300 mNOK totalt.



Figur 42. Vestre lastespor og lastegater kan utsettes i første trinn.

Alternativt kan man ved å utsette innkjøp av portalkraner og drifte terminalen med kun reach stackere og gaffeltrucker også oppnå første effektmål på 200 000 TEU. I denne tilnærmingen vil spor 12, 13, 14 og 15 da fungere som hensettingsspor. Ved å utsette innkjøp av portalkraner vil alternativ 2 (med 8 spor) kunne ha samme håndteringskapasitet som fullt utbygget alternativ 1. Kranbanen må uansett etableres da det vil være krevende å tilrettelegge for den i en senere fase. Kostnadsbesparelsen ved å utsette innkjøpet av portalkranene er da prisen av disse to kranene, anslagsvis ca. 80-90 mNOK totalt.

En kombinasjon av begge trinnvise tilnærmingene anses ikke som et mulig trinn, da det i trinn 1 er behov for tilgjengelighet til minst fire lastespor for å håndtere 200 000 TEU.

11.2 Intro anleggsgjennomføring

Store deler av byggingen av en ny godsterminal på Heggstadmoen kan gjennomføres uten å påvirke eksisterende drift på terminalen, da disse arealene er utenfor områder med togdrift i dag.

En betingelse for terminaldrift på Heggstadmoen er tilgjengelighet til ankomst- og avgangsspor. Ved eksisterende sporarrangement på Heggstadmoen og Heimdal st. forutsettes det at godstog har sin ankomst/avgang på spor 3 og tar lokomotivomløp på spor 2, hvorav begge disse sporene er plattformspor med publikumstilgang. Dette medfører en avhengighet mot persontogtrafikken med tanke på ledige luker til å utføre nødvendige godstogbevegelser. Fremtidige ruteplaner forutsetter en vesentlig økning av persontogtrafikk på Heimdal stasjon. Dette medfører en risiko for forsinkelser og avvik både for persontog og godstog, og gjør godsterminalen sårbar. Det er også begrensninger for samtidighet av lokomotiver/skiftelokomotiver, samt samtidige skiftebevegelser inne på godsterminalen, ref. signalkapittelet. Økt godstogaktivitet på Heggstadmoen er derfor begrenset av ankomst-/avgangsspor og sikringsanlegg (skifteanlegg/ERTMS) inne på godsterminalen. Det vil derfor ikke være grunnlag for å utvide og øke aktiviteten på godsterminalen før de nye ankomst-

/avgangssporene 4 og 5 er satt i drift, samt at et sikringsanlegg er etablert inne på godsterminalen.

11.3 Forberedende sporarbeider Heimdal Stasjon

For å innfri behovet diskutert ovenfor er det vurdert at første utbyggingstrinn bør skje på Heimdal st. ved spor 4 og 5, og at dette skal være som en del av forberedende sporarbeider for en ny godsterminal. Behovet for spor 4 og 5 er uavhengig av alternativ 1 og 2, men disse sporene er også en forutsetning for en eventuell plassering av godsterminalen på Torgård.

Nedenfor vises de ulike delområdene for forberedende sporarbeider, uavhengig av utbyggingsrekkefølge:

1. Påkobling Dovrebanen spor 1 sør (*Kritisk omkoblingsfase*)
2. Dekningsveksler og sammenkobling av spor
3. Kobling mellom spor (*Kritisk omkoblingsfase*)
4. Nye spor 4 og 5, inkludert konstruksjoner
5. Påkobling Dovrebanen spor 1 nord (*Kritisk omkoblingsfase*)

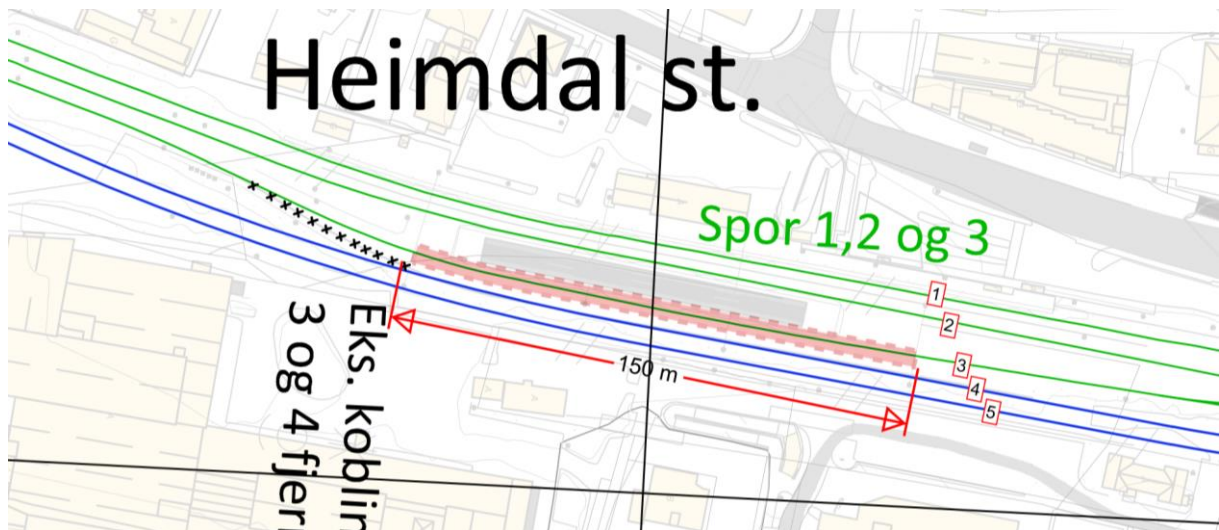


Figur 43. Forberedende sporarbeider, delområder Heimdal stasjon.

Ved etablering av spor 4 og 5 vil det være nødvendig å bygge sporene i full lengde, inkludert ny bru over Bjørndalen. Årsaken til dette er at det er ønskelig å sikre at man kan ta imot full-lengde godstog til terminalen fra dag én, ivareta alle nødvendige koblinger for å kunne utføre lokomotivløp, samt sikre kapasitet og robusthet til å håndtere to godstog samtidig på disse sporene. Ved økt persontogtrafikk vil disse sporene også kunne fungere som et vente-/kryssingsspor for godstog som skal til og fra Brattøra. I tillegg vil det ved en fremtidig ombygging til dobbeltspor forbi Heimdal stasjon være mulig å lede persontogtrafikken via plattformspor 3 over til/fra godsspor 4, slik at man forenkler fremtidig anleggsgjennomføring. Ved full utbygging unngår man også flere unødvendige ombygginger i senere faser som vil gi nedetid på godsterminalen. Det forutsettes at det etableres nytt kontaktledningsanlegg trinnvis i takt med utbyggingen. Dette inkluderer også ombygging av eksisterende kontaktledningsanlegg på Heimdal stasjon, der dette kommer i konflikt med nytt anlegg.

I delområde 4 og 5 kan byggingen av spor 4 og 5 i store deler foregå uten større konsekvenser for eksisterende persontogtrafikk. Byggingen av spor 4 i nærheten av

spor 3, der det ligger mot plattform på Heimdal st., vil medføre at spor 3 i perioder må stenges.



Figur 44. Nærhet til spor 3 medfører kortere stengeperiode.

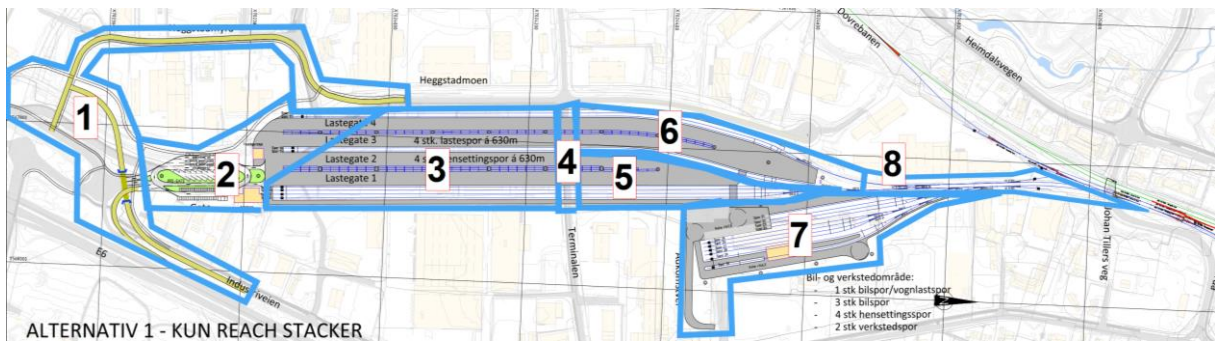
Periodevis stenging av spor 3 vil ha mindre konsekvenser for persontogtrafikken som kan betjenes på plattformspor 1 og 2, men ettersom godstogtrafikken er avhengig av spor 3 forutsettes det derfor at det må etableres midlertidig sporforbindelse mot spor 2. Dette er for å sikre at det blir mulig å trekke tog inn og ut av terminalen, og er også nødvendig for å utføre lokomotivomløp på spor 1 og 2. Alternativt må deler av disse arbeidene utføres i tidsperioder hvor det er lite godstogtrafikk, slik at det er kapasitet på Brattøra til å håndtere en kortere stengeperioder av Heggstadmoen.

For å koble de nye sporene mot eksisterende spor 1 helt nord og sør i delområde 1 og 5, samt koblingen mot Heggstadmoen i delområde 3, forutsettes det at dette utføres i en større kritisk omleggingsfase hvor det ikke er mulig med togtrafikk på strekningen. Disse delområdene er vist med rødt omriss. Det anbefales at det etableres et midlertidig sikringsanlegg slik at persontogtrafikken raskt kan igangsettes igjen, frem til hovedsikringsanlegget er omkoblet, kontrollert/testet og godkjent. Dette bør koordineres med eventuelle andre planlagte brudd, og bør skje i en periode med normalt lite togtrafikk, eksempelvis påsken eller fellesferien om sommeren.

11.4 Verkstedområdet, delområde 7

Bygging av verkstedområdet kan foregå uten større innvirkning på driften av eksisterende godsterminal på Heggstadmoen, og kan starte parallelt med bygging av spor 4 og 5, eller umiddelbart etter.

Nedenfor vises de ulike delområdene for godsterminalen, uavhengig av utbygningsrekkefølge.



Figur 45 - Delområder for utbygging av godsterminalen for begge alternativer, vist på alternativ 1.

Delområde 1. Omlagt vegsystem

Delområde 2. Gateområde og søndre del av terminalflaten

Delområde 3. Midtre del av terminalflaten.

Delområde 4. Bygging over Terminalen (veg)

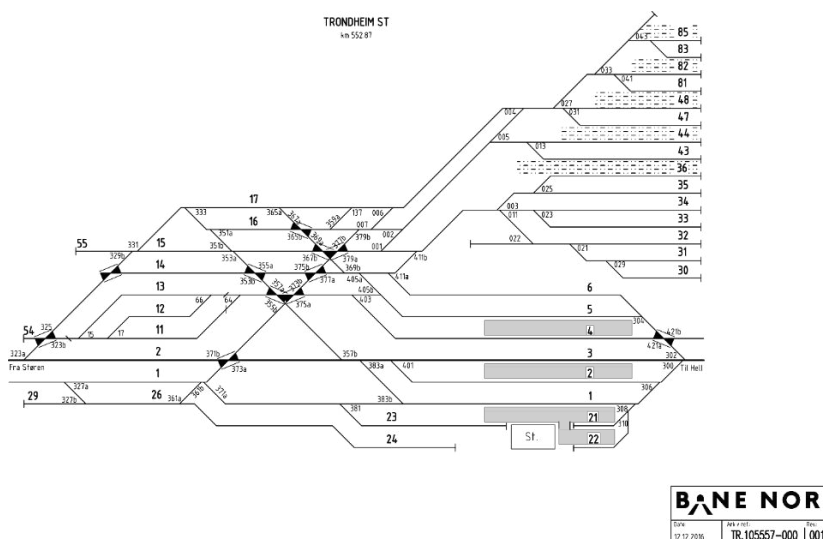
Delområde 5. Eksisterende øvre terminalområde (spor 11 og 12)

Delområde 6. Eksisterende nedre terminalområde (spor 13, 14, 15 og 16)

Delområde 7. Verkstedområdet

Delområde 8. Sporforbindelse (spor 8 og 9) til Heimdal

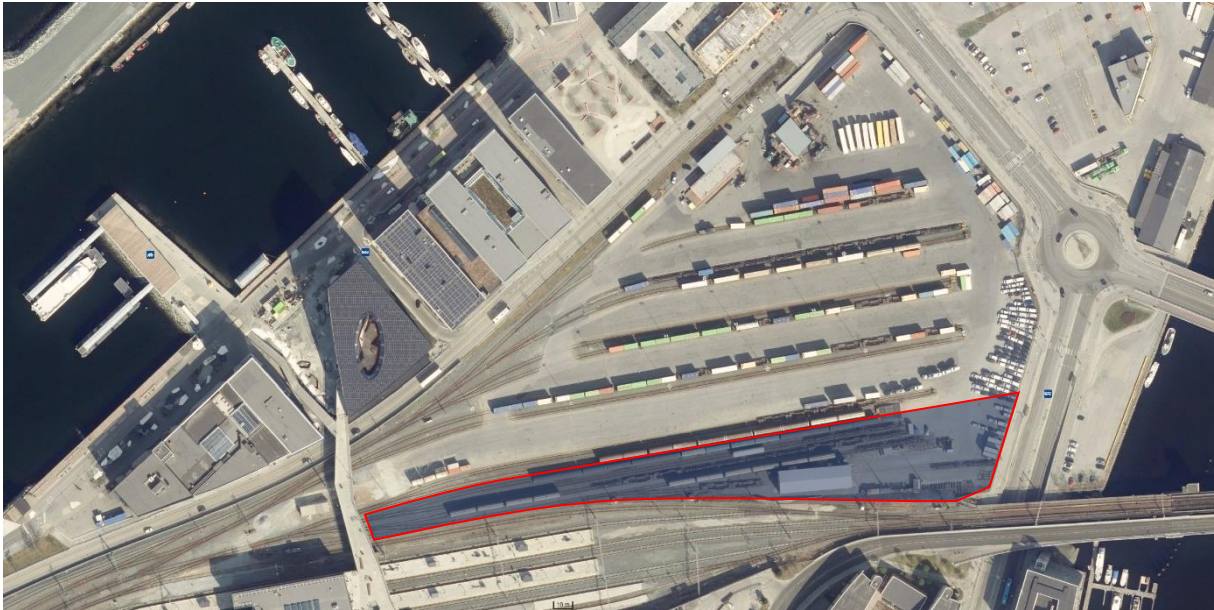
I begrepet «verkstedområdet» inngår arealene nordøst for terminalen, hvor det etableres verksted med tilhørende hensetting og godsfunksjoner for biltransport og vognlast. Dette området er likt for begge alternativene, og har en egen separat adkomstveg som er uavhengig av øvrig terminaldrift i endelig situasjon. Ved å ferdigstille verkstedområdet tidlig vil det være mulig å flytte funksjoner fra Brattøra og Nyhavna opp til Heggstadmoen. Dette inkluderer verkstedfunksjoner, hensetting og håndtering av biltog. Dette vil kunne frigjøre arealer på Brattøra og Nyhavna.



Figur 46 Skjematisk sporplan Brattøra (Network Statement).

For Brattøra vil det dermed være mulig å oppnå mer effektiv kombitoghåndtering ved at det blir frigjort sporkapasitet til å utføre flere kombitogbevegelser, samt mulighet for å hensette flere kombitogvognstammer. Alternativt kan det etableres midlertidige

lastegater for økt kombihåndtering. Det foreslås å enten asfaltere direkte over eller fjerne spor 30-34 på Brattøra for etablering av midlertidig lastegate, se figur nedenfor. Dette området vil da fungere som en avlastning for Heggstadmoen under bygging av ny kombiterminal.



Figur 47 - Mulig midlertidig avlastningslastegate Brattøra (kart.finn.no).

Nyhavna regnes ikke som et areal tilgjengelig for midlertidig kombihåndtering, da dette området er under sterkt press for videre byutvikling. Ved å etablere verkstedområdet på Heggstadmoen tidlig vil dette området kunne frigis.

For å kunne sette i gang arbeidet med bygging av verkstedområdet, må grunnverv og regulering være løst for det gjeldende området. Ferdigstillelse og idriftsettelse forutsetter at dagens koblingsspor mellom godsterminalen og Heimdal stasjon i delområde 8 bygges om med nye sporveksler. Det forutsettes også at nytt spor ligger i samme posisjon horisontalt og vertikalt som eksisterende spor.

11.5 Kombiterminalen

Bygging av delområde 3 av kombiterminalen kan foregå uten større innvirkning på driften av eksisterende godsterminal på Heggstadmoen. Arbeidet her kan starte parallelt med enten bygging av spor 4 og 5, verkstedområdet eller umiddelbart etter disse.

Delområde 1 må etableres før arbeid kan starte på delområde 2 og 4. Delområde 3 har ingen avhengigheter og står således fritt til når det skal etableres. Det anbefales allikevel at dette er et av områdene som etableres tidlig. Delområde 4 vil påvirke gateadkomsten til eksisterende terminalvirksomhet, og anbefales at det etableres som en av de siste fasene. Dette området er også avhengig av at delområde 1 er etablert, slik at det finnes alternativ vegkobling mellom Heggstadmoen og Industriveien. Delområde 5 er avhengig av at verkstedområdet (delområde 7) er

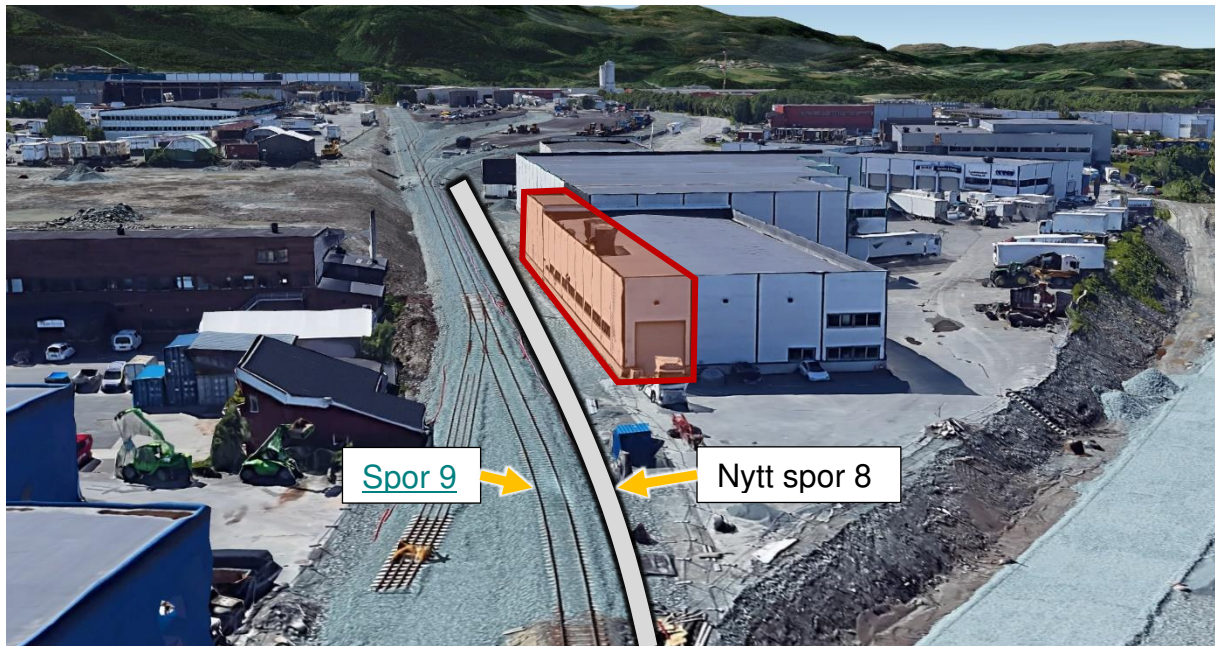
etablert. Delområde 6 vil bli det siste området som etableres. Delområde 8 anbefales å etableres samtidig med ferdigstillelse av delområde 7.

En forutsetning vil være at vegsystemet må etableres og at vegen Heggstadmoen må legges om via Heggstadmyra. Dette må gjøres før delområde 2 med gateområdet og den søndre delen av terminalen kan anlegges. Når verkstedområdet er etablert, vil det med avlastning på Brattøra være mulig å rive den øvre delen av terminalen, delområde 5, hvor spor 11 og 12 ligger. Disse sporene er de to korteste sporene på Heggstadmoen.

11.6 Spor 8 og 9, delområde 8

Dagens sporforbindelse ligger i en smal passasje mellom eksisterende næringsbygg på begge sider, og er i nye sporplaner angitt som spor 9. Det er forutsatt at denne sporforbindelsen beholder dagens plassering horisontalt og vertikalt. Det må etableres nye sporforbindelser inn mot verkstedområdet, noesom medfører at eksisterende dekningsveksel må flyttes noe lenger sørover. Sporavstanden til spor 8 er kun 5 m, noe som medfører at det kan bli et behov for å rive deler av spor 9 for å etablere nødvendig underbygning. Sett i sammenheng med de store ombygningsbehovene for å bygge de nye sporvekslene, anbefales det at man bygger spor 8 samtidig som man bygger om spor 9.

Spor 8 ligger tett inntil de sammenkoblede byggene tilhørende Heggstadmoen 1/1F, hvor Vianor og Heimdal Storbilsenter holder til i dag. På grunn av nærhet til kontaktledning kan det bli behov for sikringstiltak, og dette kan være anleggsteknisk komplisert å gjennomføre. Det anbefales derfor i videre planfaser å vurdere om det vil være rimeligere og enklere anleggsteknisk å rive en seksjon av eksisterende bygningsmasse, som illustrert i figuren nedenfor.

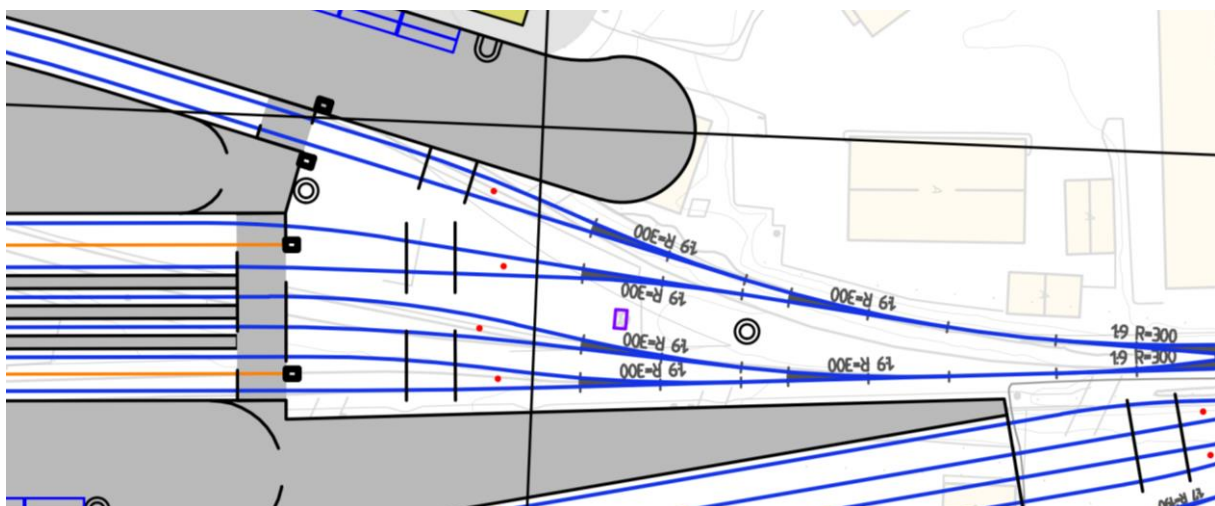


Figur 48 – Eventuell riving av deler av Heggstadmoen 1F for å etablere spor 8 (Google Earth Pro).

11.7 Andre momenter

11.7.1 Teknisk hus

Det er i begge sporplaner lagt til rette for at eksisterende teknisk hus nord på godsterminalen kan beholdes, hvor alle store føringsveier samles.



Figur 49 - Eksisterende teknisk bygg i midten av spor, markert med lilla omriss.

11.7.2 Entrepriser

Planene som er presentert i dette kapitlet gir mulighet for flere ulike typer entrepriser. Det er store arealer som skal etableres uten å være i direkte kontakt med eksisterende jernbane. Dette vil kunne gi større og «velkjente» entrepriser med

masseflytting og vegbygging. Dette omhandler områdene sør for vegen Terminalen, hvor det skal bygges et nytt terminalområde, gateløsning og nytt vegsystem.

Store og parallelle utbyggingsentrepriser vil kunne muliggjøre en generelt kortere total byggeperiode. Total utbyggingstid er avhengig av bevilgninger, reguleringsplaner, entrepriseinndeling og marked. Forutsatt at prosjektet gjennomføres uten større stopp i framdriften er total utbyggingstid for hele prosjektet anslått til 2-3 år.

11.7.3 Riggområder

Der er identifisert mulige riggområder ved Heimdal Stasjon, men det er ikke utført detaljerte vurderinger av disse riggområdene. På Heggstadmoen vil områdene for nye terminalområder (sør for vegen Terminalen) ha potensielt veldig store riggarealer tilgjengelig.



Figur 50 - Mulige riggområder ved Heimdal Stasjon (kart.finn.no).

Videre planfaser vil avdekke behov, muligheter og utbygningsrekkefølge i mer detalj.

11.7.4 Ny bru over Bjørndalen

Bygging av ny jernbanebru over Bjørndalen vil gi konsekvenser for trafikken på Fv. 6682. Etablering av landkar vil kreve arbeid med spunt og det er generelt lite plass til rigg og kraner i området. Det skal også gå trafikk som normalt over eksisterende jernbanebru. Det vises til kapitler for konstruksjon og geoteknikk i kapittel 3 for flere detaljer. For å sikre nok frihøyde under ny jernbanebru må vegen mulig senkes, med de konsekvenser det får for eksisterende infrastruktur. Det blir viktig å følge disse temaene videre i neste planfase.

12 VURDERINGER OG DRØFTINGER

12.1 Godstoglengder 600 m vs. 650 m

Prosjektet skal vurdere hvorvidt forutsetningen om 650 meter er vesentlig fordyrende sammenlignet med en dimensjonerende toglengde på 600 meter, eller om det vanskeliggjør etablering av en godsterminal på Heggstadmoen.

Det er i begge alternativer planlagt med en ny gate lagt lengst sør i terminalområdet. Dette medfører at det i utgangspunktet ikke er vesentlige besparelser ved å sette dimensjonerende toglengde til 600 meter, da terminalen uansett bygger utover veien Heggstadmoen. Dette arealet må dermed erverves og vegsystemet rundt må uansett bygges om.

Ettersom sporene på kombiterminalen i alternativ 1 generelt havner ca. 50 m lenger sør enn i alternativ 2, kan det likevel være nødvendig å redusere den effektive sporelengden noe. Dette for å kunne etablere en god kobling mot rundkjøringen i alternativ 1. Ellers må gateområdet kapasitet og omfang reduseres, eller så må en alternativ plassering undersøkes i videre arbeider. Ved alternative løsninger for plassering av gateområdet er det viktig å unngå økte kjøreavstander eller redusert kapasitet på terminalen.

Prosjektet skal ikke vurdere en mulig utvidelse til 740 m lange godstog, men i alternativ 2 vil det være mulig å forlenge de seks sporene under portalkran med 90 m ved å justere plasseringen av gateområdet. Dette er ikke vurdert nærmere i denne utredningen.

12.2 Vurdering av alternativ 1 og alternativ 2

12.2.1 Spor og terminal

Alternativ 2 vil generelt ha mulighet til en vesentlig mer fleksibel og effektiv drift sammenlignet med alternativ 1. Alternativet er tilrettelagt for å løse kapasiteten og effektmålene i både kortsiktig og langsiktig horisont, og det legges opp til en mulig trinnvis utvikling som ikke vil påvirke drift på terminalen under utvidelse. Alternativ 2 er også fremtidsrettet, da det vil være mulig med en fjernstyring (og eventuelt automatisering) av portalkranene når teknologien blir moden til å håndtere de nødvendige sikkerhetsaspektene.

Ettersom det kan løftes fra alle spor er det i alternativ 2 minimalt behov for skiftebevegelser utover det som er nødvendig for å hente ut en vogn til reparasjon. Dette vil bidra til å redusere operatørens driftskostnader og dermed øke lønnsomheten. Løsningen er også mer arealeffektiv, hvilket frigjør arealer til å kunne utnyttes for andre formål. Ettersom alle lastegater starter i samme punkt får alternativet en veldig god utforming av signal- og kontaktledningsanlegg, noe som er med å redusere sannsynligheten for uønskede hendelser. De brede lastegatene og det store depotkapasiteten sikrer en effektiv og god terminaldrift.

For fagene VA, lavspent, føringsveier og tele er det ingen større forskjeller mellom de to alternativene. Terminalområdet for alternativ 1 er ca. 10 % større i areal i forhold til alternativ 2, og omfanget av teknisk infrastruktur blir dermed stilsvarende større.

For KL-faget er hovedforskjellen mellom de to alternativene at alternativ 1 får noe lengre ledninger inn mot terminalen, ellers er det endelige anlegget likt for de to alternativene.

Alternativene skiller seg ikke fra hverandre med tanke på antall og type konstruksjoner som etableres for terminalen. Begge alternativer får støttemurer i vest og i øst, og for vegløsningen i sør er det presentert samme løsning med Industrivegen i kulvert og tilhørende støttemurer.

Totalt er det vurdert at alternativ 2 kommer best ut når det kommer til spor og terminal, med de fagene det inkluderer i denne utredningen. Terminalløsning for alternativ 2 vil ikke strekke seg like langt sør som alternativ 1, og vil derfor kreve mindre arealer. Alternativ 2 anses å være mer fremtidsrettet og kapasitetssterk. Se *Fagrapport spor- og terminalplanlegging PTF-00-A-00194* for nærmere beskrivelse.

12.2.2 Veg og trafikk

Avstand fra rundkjøring og inn til terminalområdet er omtrent 80 meter i alternativ 2. Det er viktig med tilstrekkelig avstand fra rundkjøring til gaten. For alternativ 1 må løsningen detaljeres/omarbeides noe for å løse overgang fra vegsystemet inklusive rundkjøring og rampe fra E6 til gaten. Terminalutforming med alternativ 2 gir best forutsetning for den planlagte vegløsningen. Likevel må utforming av gateområdet og vegsystemet sees nærmere på i neste planfase, hvor en evt. tilpasset løsning kan gi like gode forutsetninger for alternativ 1. Se *Fagnotat trafikkavvikling og vegplanlegging PTF-00-A-00198* for nærmere beskrivelse.

12.2.3 Geoteknikk

Alternativ 1 strekker seg lengre sør og dekker et større område som blir liggende i et geoteknisk utfordrende område. Av den grunn anbefales alternativ 2 som løsning, sett ut ifra et geoteknisk syn. Alternativ 2 får geotekniske tiltak pga. fundamentering av kranbane, noe som ikke er aktuelt i alternativ 1. Vegløsninger i sør vil være likt for begge alternativer, hvor det er utfordringer knyttet til bygging nært eksisterende rundkjøring. Det er påvist kvikkleire i nærheten av dette området.

12.2.4 Grunnerverv

Grunnerverv er en tidkrevende prosess. Omfang og kompleksitet for grunnervervsprosessen er sammenlignbare for de to alternativene. Omfanget kan endre seg i forbindelse med optimalisering av veier, gateområde, oppstillingsplasser, eller andre deler av prosjektet. Det er estimert en lavere kostnad for grunnerverv knyttet til alternativ 1 sammenlignet med alternativ 2.

12.2.5 Kapasitet

Begge alternativer vurderes å være i stand til å oppfylle effektmålene, se Tabell 3. Det er imidlertid store forskjeller i grad av måloppnåelse på de ulike alternativene. Dette vil spesielt gi seg utslag når transportvolumet overstiger 200 000 TEU. Basert på kapasitetsvurderingene anbefales det å gå videre med Alternativ 2. Se *Kapasitetsanalyse PTF-00-A-00193* for nærmere beskrivelse.

12.2.6 RAMS

På bakgrunn av gjennomført RAMS-analyse anbefales det å velge alternativ 2 med hensyn til RAMS. Dette skyldes at det totalt sett er flere utfordringer knyttet til alternativ 1 med hensyn til RAM, og at alternativ 2 ikke krever implementering av like mange tiltak for å ivareta oppetiden på strekningen. Utfordringene med alternativ 1 er blant annet mye lastebiltrafikk på snuplasser i nordenden av lastegate og mulige forsinkelser ved lasting/lossing ved dobbelthåndtering av containere. I tillegg er det fare for at reach stacker løfter for tungt og faller ned i spor for alternativ 1.

12.2.7 Støy

Støymessig er alternativ 2 klart mer fordelaktig enn alternativ 1. Portalkraner vist i alternativ 2 gir vesentlig mindre støy sammenlignet med reach stacker. Alternativ 1 har terminaldrift kun med bruk av reach stacker og *Fagrappport støy PTF-00-A-00195* viser at dette alternativet gir høyest antall støyutsatte bygg.

12.2.8 Miljø- og arealfag

Generelt er det alternativ 2 som beslaglegger minst areal. I det store bildet er det ikke vesentlige forskjeller, eller store verdier, som skiller de to alternativene. Det er funnet et potensiale for konflikt i forhold til ferdselslinjer for myke trafikanter med planlagt turveg sør i tiltaksområdet. Alternativ 1 krever omdisponering av større areal sør i tiltaksområdet enn alternativ 2. Konfliktpotensialet for alternativ 2 vurderes derfor å være noe mindre enn for alternativ 1.

12.2.9 Anleggsgjennomføring

Forutsatt at terminalen etableres på samme nivå som dagens nedre terminalområde, så vil alternativ 1 være noe enklere å gjennomføre i en byggefase. Derfor anbefales dette alternativet sett ut ifra anleggsgjennomføring. I neste planfase må det sees mer detaljert på utforming av sporplan, vertikalgeometri til spor og en nærmere detaljering av endelig nivå til terminalflaten. Dette kan føre til at terminalen ikke etableres på samme nivå som dagens nedre terminalflate, og med det vil ikke alternativ 1 ha den fordelene under byggefasen som beskrevet over.

12.2.10 Kostnad

Usikkerhetsanalysen har beregnet alternativ 1 til å ha en lavere kostnad enn alternativ 2.

13 OPPSUMMERING OG ANBEFALING

13.1 Behov og effektmål

Det er i denne utredningen vist at effektmål og forutsetninger gitt i Tabell 1 og Tabell 2 er oppnådd med de løsninger som er beskrevet. Prosjektets overordnet behov er presentert i kapittel 1.2 og det er i denne utredningsrapporten, samt tilhørende fagrapporter, omtalt løsninger som dekker behovene for:

- Heimdal stasjon og behov for nye godsspor 4 og 5
- To spor opp bakken fra Heimdal stasjon og opp til Heggstadmoen
- Samling av bil- og verkstedfunksjoner på Heggstadmoen
- Terminalløsninger som håndterer godstoglengder på 650 m
- Terminalutforming med tilstrekkelige lastegater og depotarealer
- Et gatesystem for trafikk inn/ut av terminalen
- Et lokalvegssystem som tilpasses terminalens utforming

Det er presentert to forskjellige alternativer for terminalutforming og kapasitetsanalysen viser at effektmålene innfris ved begge alternativer. De to alternativene har veldig mye til felles, hvor Heimdal stasjon, bil- og verkstedområdet, gateområdet og vegsystemet er tilsvarende likt.

Denne utredningsrapporten viser at all håndtering av jernbanegods kan flyttes til Heggstadmoen, hvor det er mulig å bygge ut terminalen på Heggstadmoen til å håndtere effektmålene om 200 000 TEU i 2030 og 300 000 TEU i 2050.

13.2 Anbefaling av alternativ

Tabell 20 oppsummerer hvilket alternativ som er vurdert best i forhold hvert fagområde. For vurderinger og drøftinger, se kapittel 12.

Tabell 20. Anbefaling av alternativ pr. fag.

	Alternativ 1 Reach- stackerløsning	Alternativ 2 Kranløsning
Spor og terminal		
Veg og trafikk		
Geoteknikk		
Grunnerverv		
Kapasitet		
RAMS		
Støy		
Miljø- og arealfag		
Anleggsgjennomføring		
Kostnad		

Tabell 20 viser at alternativ 2 totalt sett er det anbefalte alternativet. Kapasitetsanalysen er tydelig på at dette alternativet er å anbefale, og støyberegninger viser at krandrift gir vesentlig mindre støy sammenlignet med terminaldrift med reach stacker. For andre fagområder er det mindre som skiller de to

alternativene. Grunnerverv er anbefalt kun ut ifra kostnadsestimat, hvor kostnad potensielt kan endre seg ved tilpassede løsninger i framtiden. For miljøfagene er det lite som skiller alternativene foruten at alternativ 2 beslaglegger noe mindre areal sammenlignet med alternativ 1.

Vegsystemet er vurdert fordelaktig for alternativ 2. Den presenterte vegløsningen i denne utredningen er best tilpasset for alternativ 2, da gateområdet til alternativ 1 kommer svært tett inn på eksisterende rundkjøring i sør. Likevel er det viktig å nevne at vegsystemet i denne utredningen viser kun ett forslag til løsning, og det vil i videre planfaser være mulig å søke alternative vegløsninger. Plassering av gateområdet kan jobbes videre med, hvor man kan se for seg at gateområdet er rotert ut ifra presentert løsning, eller at gateområdet plasseres på en annen plass. Dette vil igjen gi nye muligheter til å se på andre vegløsninger som ikke kommer i direkte konflikt med eksisterende rundkjøring i sør.

Det anbefales at endelig valg av driftsform på terminalen tas i en evt. neste planfase for ny godsterminal på Heggstadmoen.

13.3 Videre kostnadsvurderinger

Det er en relativt liten kostnad som skiller de to alternativene. Resultatene fra usikkerhetsanalysen viser at forventet kostnad til alternativ 1 er på 2344 mNOK og forventet kostnad til alternativ 2 er på 2450 mNOK. Dette gir en differanse på 106 mNOK. Det anbefales at man legger forventet kostnad for alternativ 2 til grunn ved arbeid i en evt. neste planfase.

14 VIDERE ARBEID

Det er i denne utredningsrapporten og i tilhørende fagrapporter beskrevet hvilke arbeider som bør sees på i neste planfase. Under følger en oppsummering av de viktigste elementene som bør undersøkes, planlegges og prosjekteres i en eventuell neste planfase av ny godsterminal på Heggstadmoen.

- **Driftsform på terminalen.** Valg av løsning mellom reach stacker og kombinert kran og reach stacker bør gjøres i neste planfase.
- **Dekke på terminal.** Det er forutsatt dekke av belegningsstein, men valget mellom dette og asfalt bør sees på i neste fase.
- **Jernbanebru over Bjørndalen.** Det er vist en løsning med traubru i plasstøpt betong. Alternative bruløsninger bør vurderes i neste planfase.
- **Ombygging vegen Bjørndalen.** Vegen Bjørndalen må senkes for å få til en frihøyde på 4,90 mellom UK bru og OK veg. Konsekvenser for tilpassing og ombygging av lokalveg og GS-veg bør vurderes nærmere. Dette må sees i sammenheng med endelig valgt bruløsning for den nye jernbanebrua.
- **Geoteknisk løsning sør på terminalen.** Det er vist til løsning med støpt betongplate på peler av betong eller stål. I videre arbeid må det gjøres grunnundersøkelser, og alternative geotekniske løsninger og arealer sør på terminalen må vurderes.
- **Gateløsning.** Det bør vurderes om presentert gateløsning kan optimaliseres eller om det bør søkes ny plassering av gate.
- **Vegsystem sør for terminal.** Det er vist et forslag til løsning, men dette bør sees nærmere på i neste planfase. Endelig plassering av gate vil gi føring for utforming av vegsystemet. Det samme gjelder evt. samarbeid med fylke/kommune/Statens vegvesen/Nye veier ved et eventuelt fellesprosjekt om flere vegtiltak i området.
- **Kontaktledning.** I kommende planfase må det bestemmes hvilken elektrisk utforming og hvilket/hvilke mekaniske utforminger som skal prosjekteres. Det anbefales å benytte system 20A på stasjonen. På spor tilhørende terminalen kan det også velges mellom system 20B, eventuelt med redusert innspenningskraft eller system med deltaledning. Prosjektering og utbygging av KL-anlegget vil bli komplekst. Dette fordi det må være drift på Heimdal st. og på eksisterende godsterminal i byggefasen. Det må søkes kortest mulige ombyggingsfaser.

15 REFERANSER

15.1.1 Bibliografi

PTF-00-A-00099 Heggstadmoen terminal – Utredning- Forenklet (Bane NOR 2019)

15.1.2 Tilhørende tegninger

PTF-00-C-00049 Spor- og terminalplan, Alt. 1 og Alt. 2

PTF-00-C-00050 Heimdal stasjon

PTF-00-F-00013 Normalprofil terminal - Alternativ 1

PTF-00-F-00014 Normalprofil terminal - Alternativ 2

PTF-00-Y-00018 Skjematisk sporplan - Alternativ 1

PTF-00-Y-00019 Skjematisk sporplan - Alternativ 2

15.1.3 Fagrapporter

PTF-00-A-00192 Kostnadsestimat

PTF-00-A-00193 Kapasitetsanalyse

PTF-00-A-00194 Fagrapport spor- og terminalplanlegging

PTF-00-A-00195 Fagrapport støy

PTF-00-A-00198 Fagnotat trafikkavvikling og vegplanlegging

PTF-00-A-00199 Fagnotat kostnadsestimering

PTF-00-A-00206 Usikkerhetsanalyse

16 VEDLEGG

Vedlegg A – Analyseskjema RAMS-analyse 08.09.20

Vedlegg A – Analysekjema RAMS-analyse 08.09.20

Fare ID	Fare/ kritisk enkelt-hendelse	A1: Kun reach-stackere	A2: Kran og reach-stackere	Årsak	Topp-hendelse	Eksisterende barrierer <i>Hvis relevant, beskriv effekt på hendelsesforløp</i>	Tiltak ID	Forslag til risikoreduserende tiltak
F-01	Løpske vogner fra verkstedspor havner i spor 2 og evt. i spor 1 på Heimdal stasjon	X	X	Personell glemmer avbremsing av enkeltvogner på verkstedområdet Bakke ned mot Heimdal stasjon (22 promille stigning) Sterk vind	Kollisjon tog-tog	Må være gitt togvei til spor 3 Det foreligger krav om at spv. 4/7 og 1/8 legges og låses i dekningsgivende stilling hvis spv. 9 skal «åpnes».	T-01a	Vurdere å legge inn sporstoppere på de aktuelle sporene
							T-01b	Legge fall så mye som mulig mot sør, inn mot endestoppere på verkstedområdet
							T-01c	Vurdere krav til å bruke bremsesko for hensatte vogner
							T-01d	Videreføre eksisterende tekniske barriere slik at dekningsveksler i spor 4 og 5 må ligge i dekning hvis dekningsvekslene i spor 8 og spor 9 skal «åpnes»
							T-01e	For sporsløyfe over til spor 3 bør det opprettes et nytt punkt og en ny barriere som f.eks. krever at sløyfen kun åpnes ved stilt togvei fra Heggstadmoen, dekningsveksel 9 ligger i dekning, sikkerhetssonen for togveien ledes inn i spor 4 og at togveien ikke kan forlenges før dekningsveksel i spor 8 er tilbake i dekningsgivende stilling.
F-02	Fare for utglidning av grunnen eller setningsrisiko i sørenden av terminalområdet, på verksted-område eller ved bru ved Bjørndalen	X	X	Områder med tidligere søppelfylling (ymse masser både i sør og på verkstedområde). Delvis myr på eksisterende anlegg	Personer skadet i og ved spor	Har relativt god oversikt over grunnforhold Det har blitt tatt ut 3 meter myr på eksisterende anlegg.	T-02a	Utføre supplerende grunnundersøkelser samt utrede behov for mer masseutskiftning i senere faser
							T-02b	Vurdere setningsreduserende tiltak i senere faser, f.eks.: - Vurdere behov for pelet fylling under sørenden av terminalområdet - Plassere fundamenter for kranbanen på pæler - Se nærmere på løsning for fundamentering av bru ved Bjørndalen. Vurdere fundamentering av ny bru over spor 3 og 4

Fare ID	Fare/ kritisk enkelt-hendelse	A1: Kun reach-stackere	A2: Kran og reach-stackere	Årsak	Topp-hendelse	Eksisterende barrierer <i>Hvis relevant, beskriv effekt på hendelsesforløp</i>	Tiltak ID	Forslag til risikoreducerende tiltak
F-03	3. part i konflikt med spenningssatt KL	X	X	Uvedkommende tar seg inn på området og klatrer på hensatt materiell	Personer skadet i og ved spor	Hele terminalområdet områdesikres og kjøretøysikres iht. TRV. Det er ikke planlagt KL der vogner er hensatt, men det er KL frem til der lokomotiver stopper.		
F-04	Reach stacker mister last ned på person under løft fra spor lengst unna lastegate	X	X	Reach stacker mister grepet Materialsvekt i container Person oppholder seg ulovlig under hengende last	Personer skadet i og ved spor	Prosedyrer og instruksjoner for sikkert arbeid i og ved spor. Prosedyrer for personell som arbeider på terminalområde.	T-04a	Reach stacker bør kun håndtere spor nærmest lastegate. For tog som står i spor uten tilgang til direkte laste- og lossemuligheter må toget skiftes til et lastespor.
							T-04b	Vurdere geofencing på reach stackere, hvor personell har på seg sender som registres av fører av reach stacker.
F-05	Reach stacker løfter for tungt og faller ned i spor	X		Container som i utgangspunktet skulle være tom viser seg å ha last	Personer skadet i og ved spor	Prosedyrer og instruksjoner for sikkert arbeid i og ved spor. Prosedyrer for personell som arbeider på terminalområde.	T-05	Vurdere å bruke reach stackere som er nyere og sterkere med støtteben, som dermed kan gjøre tyngre løft
F-06	Verkstedpersonell blir påkjørt av tog inne på verkstedområdet	X	X	Personell må gå rundt bygget for å komme til andre deler av verkstedbygg Planlagt mulige kryssinger over spor	Personer skadet i og ved spor	Verkstedpersonell er godt kjent med driften. Det er kun én bevegelse hver dag, og de er selv ansvarlige for bevegelsen. Lav hastighet på verkstedspor (40 km/t)	T-06	Se nærmere på løsning for kryssing av spor for verkstedpersonell inne på verkstedområdet.
F-07	Fallende last fra kraner treffer personell som		X	Det foregår flere samtidige løfteoperasjoner over utstyr og	Personer skadet i og ved spor	Kraner vil trolig bli fjernstyrte Prosedyre for sikkert arbeid i og ved spor	T-07	Vurdere geofencing på kraner, hvor personell har på seg sender som registres av kranfører.

Fare ID	Fare/ kritisk enkelt-hendelse	A1: Kun reach-stackere	A2: Kran og reach-stackere	Årsak	Topp-hendelse	Eksisterende barrierer <i>Hvis relevant, beskriv effekt på hendelsesforløp</i>	Tiltak ID	Forslag til risikoreduserende tiltak
	går på spor under kran			personer på alt. 2. Det vil være mer aktivitet på spor i forbindelse med kranhåndtering		Prosedyrer for personell som arbeider på terminalområde.		
F-08	Fare for kollisjon mellom reach stacker og lysmaster	X	X	Lysmaster er plassert midt på lastegater	Personer skadet i og ved spor	God belysning på området God plass for reach stackere å bevege seg på lastegate	T-08	Etablere kollisjonssikring rundt lysmaster av betongkanter

Analyseskjema RAM

RAM ID	Fare/ RAM-forhold	A1: Kun reach-stacker	A2: Kran og reach-stacker	Årsak	Eksisterende barrierer <i>Hvis relevant, beskriv effekt på hendelsesforløp</i>	Relatert delsystem	Tiltak ID	Forslag til tiltak/oppfølging
RAM-01	Utfordring ved snørydding av spor, som ikke ligger mot lastegate, fører til togforsinkelser	X	X	Lange spor gir mer snørydding Vanskelig tilkomst for snørydding av spor i kranbane	Det er skinnegående maskin for snørydding på Heggstadmoen i dag	Spor	T-RAM-01a	For alternativ 2 bør kranbanen være bred nok til at ATV kan kjøre der
							T-RAM-01b	Sørge for å ha tilstrekkelig utstyr for snørydding av spor
RAM-02	Utfordring ved snørydding av lastegater fører til togforsinkelser	X	X	Større asfalterte flater gir mer snørydding.	Prosedyrer og rutiner for snørydding av lastegater Det er snøfresere på Heggstadmoen i dag	Lastegate	T-RAM-02a	Sørge for å ha tilstrekkelig utstyr for snørydding av lastegater
							T-RAM-02b	Avklare mulig plassering av midlertidig snødeponering for begge alternativer. Det kan enten etableres i endene av lastegater eller på bekostning av depotareal.
							T-RAM-02c	Vurdere oppvarming av lastegater ved bruk av energi (ved bruk av fjernvarmen som er på Heggstadmoen i dag)
RAM-03	Utfordring ved snørydding av togvogner fører til togforsinkelser	X	X	Snøføyk – tett pakket snø og is	Prosedyrer og rutiner for snørydding av togvogner	Togvogn	T-RAM-03a	Skifte togvogner til spor ved lastegate, slik at snøen kan fjernes med gravemaskin og brøytes til et snødeponi
							T-RAM-03b	Ha gravemaskin på skinner, som fjerner snø fra togvogner fra nabospor
							T-RAM-03c	Sørge for å ha tilstrekkelig utstyr for snørydding av togvogner
RAM-04	Forsinkelser i lasting/lossing ved dobbelt-håndtering av containere fører til togforsinkelser	X		Varer må settes i depot for lagring og senere henting, så derfor er flere håndtering nødvendig.	Prosedyrer og rutiner for lasting/lossing	Lastegate	T-RAM-04	Sette av nok utstyr og personell samt planlegge for en mer intensiv drift enn for alt. 2 (alt. 2 vil kunne gjøre mer samtidige operasjoner)
RAM-05	Mye lastebiltrafikk på snuplasser i nordenden gir kø forsinkelser i lasting/lossing og i togtrafikken	X	Mest A1	Smale lastegater for alt. 1 og mulig den ene lastegaten i alt. 2. Stort antall lastebiler/trailere som skal inn på området	Lastebilsjåfører får beskjed om kjøretøret før de kommer inn på lastegate	Lastegate	T-RAM-05a	Planlegge kjøremønster inne på lastegate for semitrailere. Dette må etableres i senere faser
							T-RAM-05b	Tydelig markering langs lastegate hvor lastebiler skal stoppe (ved et punkt).
RAM-06	Gate-området er utilgjengelig slik at det blir forsinkelser i	X	X	Det skjer en kollisjon i gate-området, en teknisk feil eller en annen hindring som	Det er kun kombitrafikk som skal gjennom gate-området. Lastebiler som skal inn til verkstedområde bruker egen	Gate-område	T-RAM-06	Vurdere å ha noen ekstra driftsatkomster til terminalområdet. Disse kan også være nyttige dersom nødetater må ta seg raskt inn på området.

RAM ID	Fare/ RAM-forhold	A1: Kun reach-stacker	A2: Kran og reach-stacker	Årsak	Eksisterende barrierer <i>Hvis relevant, beskriv effekt på hendelsesforløp</i>	Relatert delsystem	Tiltak ID	Forslag til tiltak/oppfølging
	lasting/lossing og i togtrafikken			fører til at det ikke er mulig å bruke gate-området	gate ved Industrivegen eller driftsovergang i nord.			